





**THE UNIVERSITY  
OF ILLINOIS  
LIBRARY**

505  
RIV  
V.11

**MATHEMATICS  
DEPARTMENT**



















SOCIETÀ CATTOLICA ITALIANA PER GLI STUDI SCIENTIFICI  
SEZIONE III.

---

**RIVISTA**  
**DI FISICA, MATEMATICA**  
**E**  
**SCIENZE NATURALI**

---

**Vol. XI.**

GENNAIO - GIUGNO - 1905

---

DIREZIONE  
**Monsignor PIETRO MAFFI**  
*Arcivescovo di Pisa*

REDAZ. ED AMMIN.  
**Dott. FERDINANDO RODOLFI**  
*Nel Seminario di Pavia.*

PAVIA  
PREMIATA TIP. SUCC. FRATELLI FUSI  
1905.



UNIVERSITY OF ILLINOIS  
LIBRARY  
CHICAGO, ILL.

---

PROPRIETÀ LETTERARIA

---



505  
RIV  
v. 11

ANNO VI.

Gennaio 1905.

Num. 61.

PUBBLICAZIONE DELLA SOCIETÀ CATTOLICA ITALIANA PER GLI STUDI SCIENTIFICI (SEZ. III)

## ARTICOLI E MEMORIE

---

CARLO ZANINI

---

### SULL' INDICE DI RIFRAZIONE DELLE SOLUZIONI

---

#### STORIA DELL'ARGOMENTO

1. Allorquando Dutrochet faceva nel 1826 le sue modeste esperienze coll'endosmometro che da lui prende nome, nessuno avrebbe mai immaginato ch'egli apriva alla scienza un campo ancora inesplorato e fecondo d'importantissime scoperte, e che per quella via, prima ancora che si chiudesse il secolo, un nuovo ramo di scienza si sarebbe aggiunto alle discipline naturali: la Chimica fisica.

Da quel giorno infatti, lo studio delle soluzioni, divenute oggetto di numerose ed interessantissime ricerche, rivelava ai dotti tutto un nuovo ordine di idee, e schiudeva più ampî orizzonti all'indagine scientifica, avvicinando fenomeni disparatissimi, verso una sintesi grandiosa dei problemi relativi all'intima struttura e comportamento della materia. Ond'è che, nella viva speranza di riuscir per questa via a diradar le tenebre tuttora avvolgenti le azioni atomiche, a giusta ragione vedemmo e vediamo fisici e chimici gareggiare indefessamente nel nuovo arringo.

Jolly continuava con maggiori risultati le esperienze di Dutrochet, determinando l'equivalente endosmotico di varie sostanze. Ma fu solo dopo che per opera di Traube e di Pfeffer si poterono ottenere dei setti semipermeabili, che si rese possibile la geniale teoria del Van't Hoff sulla pressione osmotica,

538051



teoria che fa governare dalle stesse leggi i gas ed i corpi in soluzione diluita.

Indipendentemente però dalla scoperta dei setti semipermeabili, già De Vries per una via molto singolare, esaminando cioè il fenomeno della plasmolisi, che tanta importanza ha nell'economia vitale, aveva scoperto i primi elementi della teoria di Van't Hoff, trovando che le soluzioni equimolecolari, da lui dette isotoniche, esercitano la medesima pressione osmotica.

Strettamente collegati coi fenomeni osmotici sono altri fenomeni d'indole termica, e le leggi della termodinamica dovevano servire a Van't Hoff per rafforzare la sua ipotesi. Era noto che il punto di congelazione, quello d'ebollizione e la tensione del vapore variano, per uno stesso solvente, col variare della qualità e quantità del soluto; e già Blagden, Rüchardt, De Coppet avevano stabilite delle relazioni empiriche riassunte poi da Raoult nella sua regola. Van't Hoff confermò teoricamente i loro risultati sperimentali, deducendo che per soluzioni diluite equimolecolari in uno stesso solvente corrisponde un egual innalzamento nella temperatura d'ebollizione, eguale abbassamento nella temperatura di congelazione ed eguale diminuzione della tensione di vapore, come già eguale pressione osmotica. In conseguenza ognuno di questi fenomeni poteva servire a determinare il peso molecolare di una sostanza sciolta.

Numerose eccezioni alle leggi derivanti dalla teoria del Van't Hoff che parvero dapprima minacciarne il naufragio, dovevano dopo più accurati studii confermarla maggiormente e contribuire a nuove scoperte. Quando si passava da soluzioni di sostanze organiche a soluzioni di sostanze inorganiche, o, per parlar più propriamente, da soluzioni prive di conducibilità elettrolitica a soluzioni suscettibili di elettrolisi, si trovavano per la pressione osmotica, e così per l'abbassamento del punto di congelazione ecc., valori più grandi di quelli che il peso molecolare del corpo sciolto avrebbe fatto prevedere; e viceversa: i pesi molecolari dei corpi dedotti con questi metodi non concordavano con quelli ottenuti con altri metodi



e dalla formola chimica. Pareva quindi che la teoria di Van't Hoff fosse contraddetta da troppe eccezioni per essere senza altro accettata.

In altri campi della fisica intanto, per usar le parole del prof. Battelli, i fatti osservati sulla conduttività elettrica delle soluzioni, e specialmente quello che la più piccola forza elettromotrice basta a far passare la corrente in un elettrolito, avevano condotto il Clausius (1857) a sostituire altre ipotesi a quelle del Grotthus sulla scomposizione delle soluzioni per effetto della corrente. E l'Arrhénius (1887) osservando che la conduttività molecolare cresce con la diluizione, e che le anomalie che si presentano nella pressione osmotica, nell'abbassamento del punto di congelazione ecc. si riscontrano soltanto nelle soluzioni elettrolitiche, suppose che nelle soluzioni i sali e gli acidi si trovino dissociati nei loro elementi e ciò tanto più completamente quanto più la soluzione è diluita.

Questa ipotesi della dissociazione elettrolitica veniva così a ricondurre alla legge di Van't Hoff le numerose eccezioni che a tutta prima sembravano contraddirle. Ed infatti, e ciò confermava a sua volta l'ipotesi della dissociazione, si trovava, studiando soluzioni elettrolitiche man mano più diluite, che il fattore di Van't Hoff, il quale era sempre maggiore dell'unità, andava crescendo e tendeva ad un valore limite rappresentato da un numero intero come 2, 3, ... segnando così il progressivo dissociarsi delle molecole nei loro ioni fino a dissociazione completa. Per tal modo era provata ancora una volta la perfetta rassomiglianza esistente tra i gas ed i corpi disciolti, essendo il contegno dei corpi sciolti in soluzioni elettrolitiche diluite simile a quello di quei gas o vapori che si dissociano col riscaldamento.

Nè le ricerche relative alle soluzioni si limitarono ai fenomeni meccanici, termici ed elettrici, ma si estesero anche ai fenomeni ottici, mettendosi a contributo il poter rotatorio, la fluorescenza, l'assorbimento e la rifrazione.

Per limitarci a quest'ultima, oggetto del presente studio, devo anzitutto osservare che varii sono i problemi che vi si riconnettono, e che ad essa pure si chiesero elementi per la conferma o meno delle ipotesi di Van't Hoff e di Arrhénius,



2. Applicando, dietro suggerimento e sotto la direzione di Wüllner, a soluzioni diversamente concentrate di uno stesso sale la relazione di Arago e Biot per le miscele di gas, Börner eseguì delle ricerche, da lui riferite nella « dissertazione inaugurale del 1869 a Marburg », allo scopo di poter calcolare l'indice di rifrazione di una soluzione salina avente una determinata concentrazione conoscendo quello di un'altra soluzione dello stesso sale. Indicando con  $A_1$  e  $A_2$ ,  $D_1$  e  $D_2$  la costante di Cauchy e la densità di due soluzioni di uno stesso sale; con  $p_1$  e  $p_2$  rispettivamente i grammi di sale sciolti in 100 gr. d'acqua nelle due soluzioni; con  $a$  e  $d$ ,  $a_s$  e  $d_s$  la costante di Cauchy e la densità dell'acqua e del sale, Börner stabiliva innanzitutto la sua relazione a questo modo:

$$\frac{A_1 - 1}{D_1} (100 + p_1) = \frac{a - 1}{d} 100 + \frac{a_s - 1}{d_s} p_1$$

$$\frac{A_2 - 1}{D_2} (100 + p_2) = \frac{a - 1}{d} 100 + \frac{a_s - 1}{d_s} p_2$$

da cui

$$\frac{\frac{A_1 - 1}{D_1} (100 + p_1) - \frac{a - 1}{d} 100}{\frac{A_2 - 1}{D_2} (100 + p_2) - \frac{a - 1}{d} 100} = \frac{p_1}{p_2}. \quad (z)$$

Determinato quindi, per varii sali e colle tre righe dell'idrogeno, l'indice di rifrazione di tre soluzioni contenenti rispettivamente 10, 20, 30 gr. di sale in 100 d'acqua, scioglieva l'equazione (z) secondo  $A_1$  sostituendovi per  $A_2$  il valore osservato di una soluzione. La differenza fra il valore di  $A_1$  così calcolato e quello osservato, nel caso delle soluzioni di Na Cl alla temperatura di 30°, non oltrepassava la 5<sup>a</sup> decimale; in altri casi invece si estendeva fino alla 4<sup>a</sup> decimale.

Ma le formule risultanti dalla regola di Arago e Biot non sono agevoli quando, come nel caso di Börner, si voglia cal-



colare l'indice di rifrazione di una soluzione avente una data concentrazione.

3. Invece Beer e Kremers (1) tentarono per i primi di stabilire delle formole di interpolazione per la differenza esistente fra l'indice di rifrazione di una soluzione salina e quello dell'acqua, in funzione della percentuale di sale contenuto nel solvente. Indicando con  $p$  il numero dei grammi di sale sciolti in 100 gr. d'acqua, con  $n$  l'indice di rifrazione della soluzione, con  $n_0$  quello dell'acqua e con  $\Delta n$  la differenza  $n - n_0$ , essi trovarono che  $\Delta n$  può essere rappresentato da relazioni aventi la forma:

$$\Delta n = ap - bp^2$$

in cui  $a$  e  $b$  sono costanti da derivarsi dalle esperienze. Börner, nelle sue esperienze sopra accennate, e Hoffmann (2) trovarono però che qualora si volessero rappresentare gl'indici di rifrazione con un'approssimazione sino alla 4<sup>a</sup> decimale, bisognerebbe introdurre un terzo termine in  $p^3$ .

4. Benno Walter (3) trovò un nesso molto più semplice fra il  $\Delta n$  e la concentrazione delle soluzioni saline, allorchè questa venga espressa non già mediante il numero di grammi di sale sciolti in 100 gr. d'acqua, ma mediante quello contenuto in 100 gr. di soluzione. Egli pervenne cioè, fondandosi sulle proprie misure e su quelle ancora di Börner, di Beer e Kremers, di Hoffmann, di v. d. Willingen, a stabilire che: *L'indice di rifrazione delle soluzioni saline, a) cresce in semplice ragione diretta col contenuto di sale, e b) è sensibilmente lo stesso per soluzioni equimolecolari di sali appartenenti allo stesso gruppo.*

Chiamando ancora con  $n$ ,  $n_0$  e  $\Delta n$  rispettivamente l'indice di rifrazione della soluzione, dell'acqua e la loro differenza, con  $p$  il numero di grammi di sale contenuti in 100 gr. di soluzione, e con  $M$  il peso molecolare del sale in esame, la

(1) BEER E KREMERS, Pogg. ann. v. 101, p. 133.

(2) HOFFMANN, Pogg. ann. v. 133, p. 575.

(3) BENNO WALTER, Wied. ann. v. 38, p. 107 (1889).



prima legge si esprime mediante la relazione:

$$n = n_0 + A p$$

donde

$$\Delta n/p = A$$

in cui  $A$  viene a rappresentare l'aumento medio dell'indice di rifrazione per 1% di aumento di sale e che è da Walter chiamato *incremento di rifrazione*; la seconda legge poi si esprime dicendo che per diversi sali appartenenti allo stesso gruppo

$$\Delta n/p \times M/10 = \text{cost.}$$

relazione questa che ci dà l'incremento dell'indice di rifrazione dell'acqua per effetto di una molecola-gramma di sale in 1000 gr. di soluzione, e che Walter chiama *rifrazione molecolare* dei sali.

Queste leggi però non sono sempre rigorosamente soddisfatte, e Walter osserva appunto che mentre l'azione della molecola nelle soluzioni meno concentrate è per tutti i sali del medesimo gruppo pressochè uguale, nelle soluzioni più concentrate invece l'indice di rifrazione aumenta quasi sempre più rapidamente che non la concentrazione. Tale comportamento lo ritrova specialmente nei sali dei metalli pesanti, nei cloruri, bromuri e ioduri delle terre e nei bromuri degli alcali. Nota poi ancora come mentre per tutti gli altri sali di uno stesso gruppo il valore della rifrazione molecolare si mantiene pressochè uguale, per quelli contenenti carbonio è alquanto più grande.

D'altra parte, a maggior conferma delle sue leggi, Walter, basandosi sulle esperienze di Hoffmann, reca come si possa persino introdurre nella stessa soluzione molecole di sali diversi ed ottenere l'uguale rallentamento di luce che si sarebbe ottenuto qualora si fosse impiegato ugual numero di molecole di uno qualsiasi di questi sali.

Egli poi, giusta quanto s'è già più volte accennato, divide



i sali in tre gruppi: il primo contiene i sali alcalini monobasici, e vi corrispondono rifrazioni molecolari pressochè uguali; il secondo risulta formato dai sali alcalini bibasici, corrispondendovi una rifrazione molecolare doppia di quella del primo gruppo (per la mezza molecola, elettroliticamente equivalente e contenente l'eguale quantità di alcali, la rifrazione molecolare è quindi la stessa che per il primo gruppo); il terzo gruppo contiene i sali dei metalli bivalenti, cui corrisponde una rifrazione molecolare tripla di quella del primo gruppo (per la quantità elettroliticamente equivalente, cioè per la mezza molecola, risulterebbe quindi una rifrazione molecolare maggiore una volta e mezzo di quella dei sali del primo gruppo). A maggior intelligenza di quanto è detto sopra gioverà aver presente alcuni dei valori riferiti da Walter:

Soluzioni di Na Cl		
Osservatori	$p$	$\Delta n/p$
Hoffmann	2,720	0,00175
	5,368	0,00175
	8,270	0,00178
Börner	9,09	0,00180
	16,66	0,00178
	23,06	0,00179
Beer e Kremers	15,0	0,00174
	26,1	0,00178

Analoghe tabelle si hanno per gli altri sali. Poscia colle medie del  $\Delta n/p$  calcolando la rifrazione d'equivalente, si ha:



Sale	$\Delta n/p$	$\Delta n/p \times M/10$
K Cl	0,001374	0,01025
Na Cl	0,00177	0,01036
NH <sub>4</sub> Cl	0,00191	0,01022
Li Cl	0,00214	0,00901
K NO <sub>3</sub>	0,00100	0,01010
Na NO <sub>3</sub>	0,00115	0,00975
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	0,00130	0,01040
Li NO <sub>3</sub>	0,00131	0,00904
K Cl O <sub>3</sub>	0,00088	0,01078
Na Cl O <sub>3</sub>	0,00103	0,01097

Sale	$\Delta n/p$	$\Delta n/p \times M/20$
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,00124	0,01079
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,00151	0,01072
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,00154	0,01067
Li <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,00168	0,00924
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0,00167	0,01152
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0,00216	0,01145
K <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	0,00141	0,01170
Cu Cl <sub>2</sub>	0,00231	0,01548
Cu SO <sub>4</sub>	0,00190	0,01510
Zn SO <sub>4</sub>	0,00192	0,01545
Fe SO <sub>4</sub>	0,00197	0,01497
Cu (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0,00177	0,01655
Pb (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0,00115	0,01547
Ba (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0,00118	0,01540
Sr (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0,00140	0,01477

Constatato quindi, almeno per i sali dei due primi gruppi, come il rallentarsi della velocità della luce dipenda unicamente dal numero delle molecole di sale contenute in una data quantità ponderale di soluzione, passa a rilevare i vantaggi che, per la ricerca dello stato molecolare nelle soluzioni, questo metodo ottico ha di fronte al metodo di solidificazione Coppet-Raoult, vantaggi ch'egli riduce a due: *a*) di non essere



vincolati a determinate temperature e quindi di poter esaminare le eventuali alterazioni molecolari che fossero per verificarsi nel cambiamento di temperatura, b) di non incontrare quelle curiose eccezioni che tanto numerose insorgono nella determinazione del punto di congelazione, e che in parte non si sono potute spiegare affatto ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ), in parte non si è riusciti a spiegare che coll'ipotesi della formazione di idrati ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ), ipotesi che è invece infirmata dai valori risultanti dai rapporti di rifrazione delle soluzioni stesse.

Come complemento del suo lavoro, Walter fa notare il particolare comportamento di alcuni corpi quali il cloruro di rame, il ferrocianuro di potassio e la fluorescina. Per il cloruro di rame, ad esempio, l'incremento di rifrazione è sino a  $p = 10,5$  costantemente uguale a 0,00231; da questo punto in poi esso va crescendo sino a 0,00311 per  $p = 38,2$ ; perciò egli ritiene che l'aggruppamento molecolare del  $\text{Cu Cl}_2$  sia nelle soluzioni di maggior concentrazione diverso da quello delle soluzioni più diluite, richiamando l'attenzione anche sul fatto che le soluzioni diluite appaiono azzurre per trasparenza mentre quelle più concentrate si presentano verdi.

5. Doumer, letta la nota di Walter, pubblicava (1) egli pure il risultato di certe sue ricerche sullo stesso argomento, da lui eseguite tempo addietro mediante il rifrattometro di Trannin; e siccome le di lui conclusioni tendevano ad escludere la differenza stabilita da Walter fra i suoi due ultimi gruppi di sali, questi rispose (2) contestandole. Doumer allora replicando (3) spiega le ragioni delle divergenze esistenti fra le cifre trovate da lui e quelle date da Walter. Anzitutto ciò ch'egli chiama poter rifrangente non è già, come Walter crede,

l'espressione  $\frac{n - n_0}{p}$ , ma  $\frac{n^2 - n_0^2}{d}$ . In quest'ultima espressione,

$n$  ed  $n_0$  hanno lo stesso significato che nella formola di Walter, indicando rispettivamente l'indice di rifrazione della soluzione e quello dell'acqua, ma  $d$  rappresenta la densità del sale nella

(1) DOUMER. — Comp. rend., v. 110, pp. 40 e 139 (1890).

(2) WALTER. — Comp. rend., v. 110, p. 708 (1890).

(3) DOUMER. — Comp. rend., v. 110, p. 957 (1890).



soluzione, cioè la massa di sale contenuto nell'unità di volume della soluzione. Inoltre, egli dice, siccome col crescere della diluizione, per molti sali aumenta pure il poter rifrangente, per alcuni altri invece diminuisce, così è anzitutto evidente che, per confrontare i poteri rifrangenti dei sali, bisogna riferirsi sempre ad uno stesso grado di diluizione. Tenendo calcolo di questa osservazione, si verificano sensibilmente, e in generale particolarmente per i cloruri del tipo  $M'Cl$  e  $M''Cl_2$ , le leggi da lui date; ma ciò non succede sempre. È così che i solfati del tipo  $M'_2SO_4$  e  $M''SO_4$ , presi gli uni e gli altri nello stesso grado di diluizione, fanno eccezione a dette leggi, soprattutto allorchè le soluzioni considerate presentano un certo grado di concentrazione. Il rapporto dei poteri rifrangenti molecolari di questi due tipi di sale può benissimo raggiungere, per concentrazioni da 2 a 4 0/0, il valore  $\frac{3}{2}$  dato da Walter, e lo può anche oltrepassare. Ma le leggi suddette risultano sempre confermate se, in luogo di considerare i sali in un grado di diluizione comunque, sebbene identico per tutti, si considerano invece in un grado tale che la densità del sale nella soluzione, presa rapporto all'idrogeno, sia uguale al peso molecolare del sale stesso.

Ciò posto, ecco le leggi di Doumer:

1) Tutti i sali formati da un medesimo acido hanno lo stesso poter rifrangente molecolare allorchè sono costituiti sullo stesso tipo. Così esso è per i cloruri  $M'Cl = 21,5$ ; per i solfati  $M''SO_4 = 42,8$  circa.

2) Il poter rifrangente dei sali che appartengono a tipi differenti è sensibilmente multiplo d'uno stesso numero. Così i sali  $KCl$ ,  $K_2SO_4$ ,  $Na_3PO_4$ ,  $PtCl_4$ ,  $Al_2(SO_4)_3$  hanno rispettivamente per poter rifrangente molecolare: 20,7; 43,1; 64,3; 89,8; 130,5.

3) Il poter rifrangente molecolare dei sali è una funzione della valenza della parte metallica che entra nella loro costituzione. Così, nell'esempio citato, la valenza è data rispettivamente dai numeri: 1, 2, 3, 4, 6, ed il poter rifrangente molecolare sensibilmente dai prodotti:  $1 \times 20,7$ ;  $2 \times 20,7$ ;  $3 \times 20,7$ ;  $4 \times 20,7$ ;  $6 \times 20,7$ .

A queste tre leggi se ne aggiunge una quarta per i sali doppi, e cioè:



4) Il poter rifrangente molecolare d'un sale doppio è uguale alla somma dei poteri rifrangenti molecolari dei sali semplici componenti. Così il poter rifrangente molecolare di  $Au Na Cl_4$  (80) è sensibilmente uguale alla somma del poter rifrangente molecolare del  $Au Cl_3$  (57,6) e di quello del  $Na Cl$  (23). Questa legge mostra come anche i sali doppî rientrano nelle leggi generali date per i sali semplici; se consideriamo, per es., i sali doppî:  $H Na (NH_4) PO_4$ ;  $Au Na Cl_4$ ;  $Fe K_4 Cy_6$ ;  $K_2 Cr_2 (SO_4)_4$  di cui la valenza è rispettivamente 2, 4, 6, 8, ritroviamo ch'essi hanno per poter rifrangente. 45; 80; 125,2; 181, numeri sensibilmente uguali a:  $2 \times 21,5 = 43$ ;  $4 \times 21,5 = 86$ ;  $6 \times 21,5 = 129$ ;  $8 \times 21,5 = 172$ , e ciò in armonia colla 3<sup>a</sup> legge.

Doumer osserva poi che dei 69 sali da lui esaminati 7 sembrano far eccezione alla terza legge; e attribuisce le piccole diversità presentate dai varî poteri rifrangenti molecolari specialmente ad errori d'ordine chimico (purezza, titolazione delle soluzioni, ecc.). Dalla 4<sup>a</sup> legge egli ricava inoltre un criterio per giudicare della costituzione di certi sali doppî, e reca l'esempio del ferrocianuro di potassio, domandandosi se lo si deve considerare composto d'un radicale tetratomico  $Cy_6 Fe$  e di  $K$  o non piuttosto come un vero sale doppio dovuto alla combinazione del cianuro di  $Fe$  e del cianuro di  $K$ . Nella 1<sup>a</sup> ipotesi la valenza della parte metallica sarebbe uguale a 4, nella seconda sarebbe uguale a 6; il poter rifrangente molecolare del ferrocianuro di  $K$  (125) sensibilmente uguale a  $6 \times 21,5$  mostra che la valenza della parte metallica del sale è 6 e che l'ipotesi che considera il ferrocianuro di  $K$  come un sale doppio è senza dubbio la vera.

Contemporaneamente, studî analoghi al precedente, come quelli che sono diretti a ricercare la relazione esistente tra il poter rifrangente e la natura chimica del sale disciolto, furono pubblicati da Wegner e da Bender.

6. Wegner (1), nella dissertazione inaugurale di Berlino del 1889, dopo aver fatto rilevare la preferenza da darsi alla relazione  $\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \frac{1}{d}$  sulla  $\frac{n - 1}{d}$  perchè meno risente l'aumento col decrescere della concentrazione delle soluzioni, e dopo aver stabilite per la rifrazione molecolare calcolata secondo l'espres-

(1) R. WEGNER. — Beibl. 14 (1890).



sione  $M = P_m \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \frac{1}{d}$  delle relazioni della forma  $M = a - bp$

dove  $p$  è il contenuto percentuale della soluzione mentre  $a$  e  $b$  sono costanti da dedursi dall'esperienza, determina le differenze  $\Delta$  della rifrazione molecolare dedotte da soluzioni variamente titolate. Ecco per es. tali differenze per le soluzioni al 10 % (le altre non se ne discostano che di poco):

Sali	M	$\Delta$	Sali	M	$\Delta$
Li Cl	8,64	—	Li Cl	8,64	—
Li Br	12,19	3,55	Na Cl	9,16	0,52
Li J	18,44	6,25	K Cl	11,17	2,01
Na Cl	9,16	—	Li Br	12,19	—
Na Br	12,70	3,54	Na Br	12,70	0,51
Na J	19,02	6,32	K Br	14,74	2,04
K Cl	11,17	—	Li J	18,44	—
K Br	14,74	3,57	Na J	19,02	0,58
K J	21,10	6,36	K J	21,10	2,08
Br — Cl	—	3,55	Na — Li	—	0,54
J — Br	—	6,31	K — Na	—	2,04

Le differenze Br — Cl e J — Br come pure Na — Li e K — Na sono pressochè costanti; crescono però col peso molecolare dell'elemento mutato. Se per gli aloidati si assumono i valori risultanti da combinazioni organiche si trovano per la rifrazione molecolare di Li, Na, K, valori molto discordanti, e cioè:

Li		Na		K	
Li Cl	2,62	Na Cl	3,14	K Cl	5,15
Li Br	3,24	Na Br	3,75	K Br	5,79
Li J	4,45	Na J	5,03	K J	7,11

Quindi la rifrazione molecolare di Cl, Br, J, dedotta da combinazione organiche non concorda con quella dedotta dai rispettivi sali alcalini.

7. Bender (1), analogamente a quanto già aveva fatto

(1) C. BENDER. — Wied. ann., v. 39, p. 89 (1890).



per la densità delle soluzioni (1), si propone di generalizzare la legge stabilita da C. A. Valson (2) per il poter rifrangente delle soluzioni diluite normali (egli chiama soluzioni normali quelle che in un litro di soluzione acquosa a 15° contengono un determinato numero intero  $\mu$  di molecole-gramma di sale) in modo da poter calcolare l'indice di rifrazione ed il poter rifrangente di una soluzione normale sia essa concentrata o diluita. Egli misura l'indice di rifrazione col metodo della deviazione minima ed ecco le conclusioni a cui perviene:

1) L'indice di rifrazione delle soluzioni maggiormente diluite di cloruro, bromuro e joduro di K è quasi identico sebbene sempre inferiore a quello delle corrispondenti soluzioni contenenti il Na al posto del K;

2) Prendendo le concentrazioni sull'asse delle ascisse ed i rispettivi indici di rifrazione su quello delle ordinate, le curve risultanti presentano una leggerissima concavità rivolta verso l'asse delle ascisse;

3) Le differenze  $\Delta$  degli indici di rifrazione delle soluzioni ugualmente concentrate di sali aventi l'ugual base metallica ed aloide diverso aumentano coll'aumentare della concentrazione  $\mu$  nella stessa proporzione di questa; ed il rapporto  $\Delta/\mu$  è sensibilmente costante per le varie basi studiate. Così, per es., si ha relativamente alla linea H<sub>β</sub>:

$\mu$	K Cl	K Br	$\Delta$	$\Delta/\mu$
1	1,34719	1,35138	0,00419	0,00419
2	1,35645	1,36455	0,00810	0,00405
3	1,36512	1,37747	0,01235	0,00412
Media $\equiv$				0,00412
$\mu$	Na Cl	Na Br	$\Delta$	$\Delta/\mu$
1	1,34745	1,35156	0,00411	0,00411
2	1,35688	1,36493	0,00805	0,00403
3	1,36590	1,37819	0,01229	0,00410
Media $\equiv$				0,00408

(1) C. BENDER. — Wied. ann., v. 20, p. 560 (1883).

(2) C. A. VALSON. — Jahresber. f. Chem., p. 135 (1873).



Arrotondando i valori per  $\Delta/\mu$  sino alla 4<sup>a</sup> decimale, si ha, in unità della medesima, il seguente prospetto:

	H $\alpha$	D	H $\beta$	H $\gamma$	
Br-Cl	38	39	41	44	da combinaz. del K (media)
"	38	39	41	44	" " " Na (media)
"	36	37	40	42	" " " Cd (osserv. sing.)
(Media)	37	38	41	43	
J-Cl	111	115	123	131	da combinaz. del K (media)
"	111	114	121	130	" " " Na (media)
"	111	—	124	133	" " " Cd (osserv. sing.)
(Media)	111	114	123	131	

Bender conclude quindi dicendo che, anche relativamente agli indici di rifrazione delle soluzioni saline, si riscontrano nelle diverse soluzioni i singoli elementi con determinati valori costanti; per cui i valori del rapporto  $\Delta/\mu$  hanno importanza di moduli. Partendo dagli indici di rifrazione delle soluzioni di KCl, il valore di tali moduli, per  $t = 18^\circ$  ed in unità della 4<sup>a</sup> decimale, risulta dalle sue esperienze dato dalla seguente tabella:

	H $\alpha$	D	H $\beta$	H $\gamma$
Cl	0	0	0	0
Br	37	38	41	43
J	111	114	123	131
K	0	0	0	0
Na	2	2	2	2
$\frac{1}{2}$ Cd	38	—	40	41

Indicando allora con  $n_{\mu(\text{KCl})}$  l'indice di rifrazione di una



soluzione di  $KCl$  avente la concentrazione  $\mu$ , con  $m_b$  e  $m_s$  i moduli del metallo e del metalloide (radicale acido), l'indice di rifrazione  $n_{\mu(bs)}$  di una qualsiasi altra soluzione avente la medesima concentrazione  $\mu$  sarà dato dalla formola:

$$n_{\mu(bs)} = n_{\mu(KCl)} + \mu \cdot (m_b + m_s)$$

la quale è analoga a quella già data da Bender per la densità delle soluzioni saline.

*(Continua).*



## SUL MOVIMENTO DI UNA SFERA CHE ROTOLA IN UN PIANO MOBILE NON ORIZZONTALE

1. L'asse d'un piano  $\Pi$  che si mantiene ad una distanza  $l$  dall'origine  $O$  d'un sistema fisso di coordinate  $OX_1X_2X_3$  rettangolari, fa con queste gli angoli  $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$  rispettivamente. Tale piano è obbligato a muoversi tangenzialmente ad un cono retto, nel mentre che la retta dei contatti descrive questo cono con movimento uniforme.

Una sfera (S) di peso  $g$  e raggio  $\rho$  viene abbandonata su tale piano, e si cerca di riconoscerne il movimento facendo astrazione dall'attrito delle due superficie (\*).

Il movimento del centro  $S(\mu_1, \mu_2, \mu_3)$  della sfera è determinato da tre note relazioni della forma

$$(1) \quad \frac{d^2\mu_i}{dt^2} = \tau \cos \varphi_i \quad (i = 1, 2, 3)$$

avendo  $i$  contemporaneamente lo stesso valore nei due membri, in queste e nelle susseguenti equazioni, ed indicando  $\tau$  il rapporto fra la resistenza  $u$  del piano in capo al tempo  $t$  e la massa  $m$  della sfera. Quando il vertice del cono è in  $O$ , ed è  $90^\circ - \varphi_3$  il suo angolo al vertice, abbiamo le relazioni

$$(1') \quad \cos \varphi_1 = \sin \varphi_3 \cos \eta, \quad \cos \varphi_2 = \sin \varphi_3 \sin \eta, \quad \cos \varphi_3 = \text{costante},$$

ove  $\eta$  sta pel prodotto  $tv$  del tempo per la velocità della proiezione orizzontale della tangente comune alle due superficie.

(\*) Questo stesso problema fu trattato dal Prof. A. Lefébure alcuni anni addietro in modo differente. Io procurerò di determinare quali sono le curve descritte dalla sfera sul piano mobile.



Notiamo fin d'ora che fra le (1) possiamo eliminare la resistenza  $u$ , numeratore del rapporto che abbiamo indicato con  $\tau$ , ottenendo,

$$(2) \quad \frac{d^2\mu_1}{dt^2} = \frac{d^2\mu_2}{dt^2} \cotg \eta, \quad \frac{d^2\mu_1}{dt^2} = \left( \frac{d^2\mu_3}{dt^2} + g \right) \tang \varphi, \cos \eta.$$

Facciamo ora il centro S origine d'un sistema d'assi rettangolari  $(x_1, y_1, z_1)$ , invariabili rispetto ad (S) e mobili nello spazio, e rispetto ad essi siano  $\psi_1, \psi_2, \psi_3$  le coordinate del punto P comune ad (S) e  $\Pi$ , ed  $X_1, X_2, X_3$  quelle di tale punto rispetto al sistema d'assi fisso. Siano poi  $\varepsilon_1, \theta_1, \omega_1$ ;  $\varepsilon_2, \theta_2, \omega_2$ ;  $\varepsilon_3, \theta_3, \omega_3$  i coseni degli angoli fatti dagli assi fissi cogli assi mobili, e supponiamo la direzione di  $X_1$  parallela alla proiezione orizzontale dell'asse di rotazione, per cui  $\omega_2 = 0$ , e che per di più quest'asse coincida con  $Sz_1$ , per cui  $\omega_1 = \text{costante}$ ,  $\omega_3 = \text{costante}$ .

È allora,

$$(3) \quad \Sigma \psi_i^2 = \rho^2,$$

$$(4) \quad \Sigma X_{ix} \cos \varphi_i = d,$$

$$(5) \quad \Sigma \mu_i \cos \varphi_i = \rho + d,$$

$$(6) \quad \mu_i - X_i = \rho \cos \varphi_i,$$

$$(7) \quad \psi_1 = -\rho \Sigma \varepsilon_i \cos \varphi_i, \quad \psi_2 = -\rho \Sigma \theta_i \cos \varphi_i, \quad \psi_3 = -\rho (\omega_1 \cos \varphi_1 + \omega_3 \cos \varphi_3),$$

e le due terne di usuali relazioni

$$\frac{d\varepsilon_i}{dt} = v\theta_i - q\omega_i, \quad \frac{d\theta_i}{dt} = p\omega_i - v\varepsilon_i,$$

essendo ora  $p = 0$ ,  $q = 0$ , ed indicando con  $\sigma$  la velocità costante di rotazione, danno luogo alle due altre terne

$$(8) \quad \frac{d\varepsilon_i}{dt} = \theta_i \sigma, \quad \frac{d\theta_i}{dt} = -\varepsilon_i \sigma.$$

Da queste, facendo per semplicità

$$(1 - \omega_1^2)^{\frac{1}{2}} = E, \quad (1 - \omega_3^2)^{\frac{1}{2}} = F, \quad \sigma t = \vartheta,$$



abbiamo,

$$(9) \quad \begin{cases} \varepsilon_1 = E \cos(\vartheta + c_1), & \varepsilon_2 = -\cos(\vartheta + c_2), & \varepsilon_3 = -F \cos(\vartheta + c_3), \\ \theta_1 = -E \sin(\vartheta + c_1), & \theta_2 = \sin(\vartheta + c_2), & \theta_3 = F \sin(\vartheta + c_3), \end{cases}$$

indicando con  $c_1, c_2, c_3$  delle costanti arbitrarie che è facile determinare, giacchè facendo  $t=0$  in queste equazioni e supponendo che all'inizio del movimento  $Sx_1$  sia nel piano verticale dell'asse di rotazione, è  $c_1 = c_3 = 0$ ,  $c_2 = \frac{1}{2}\pi$ , e le (9)

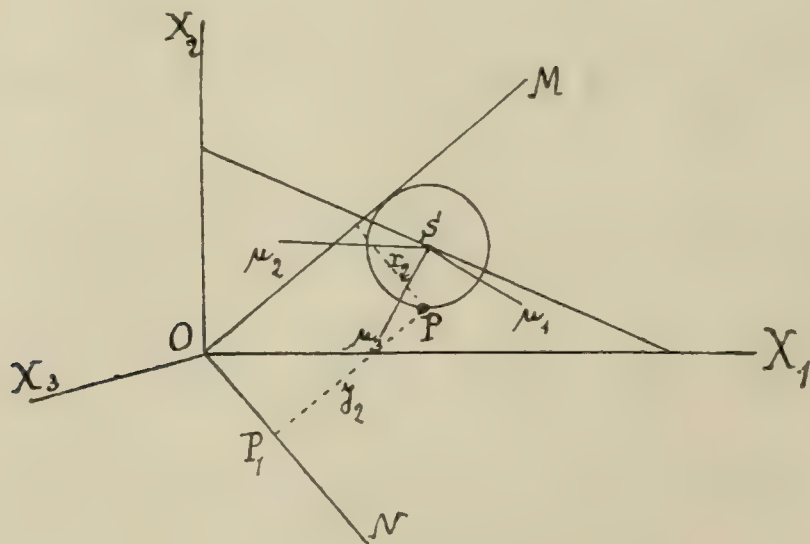
diventano,

$$(10) \quad \begin{cases} \varepsilon_1 = E \cos \vartheta, & \varepsilon_2 = \sin \vartheta, & \varepsilon_3 = -F \cos \vartheta, \\ \theta_1 = -E \sin \vartheta, & \theta_2 = \cos \vartheta, & \theta_3 = F \sin \vartheta. \end{cases}$$

Se sostituiamo questi valori nelle (7) ed eliminiamo fra di esse il  $t$  di  $\vartheta$ , otteniamo due equazioni fra le coordinate della curva descritta dal punto  $P$  sul piano  $\Pi$ .

Il baricentro di (S) appartiene al piano (5) ed il suo movimento è quello d'un punto materiale pesante abbandonato su d'un piano variabile parallelo a  $\Pi$  e distante da questo di una lunghezza  $\rho$ . Le coordinate di tale baricentro sono dunque funzioni di due indeterminate, dalla conoscenza delle quali dipende la conoscenza del suo movimento.

2. Sia  $MON$  la posizione del piano variabile in capo al tempo  $t$  e  $P(x_2, y_2)$  il punto di contatto: sia  $ON$  la traccia



orizzontale di  $\Pi$  ed  $OM$  la normale a questa traccia nel ver-



tice O del cono. È:

$$(11) \quad \begin{aligned} X_1 &= x_2 \operatorname{sen} \eta - y_2 \cos \varphi_3 \cos \eta, & X_2 &= -x_2 \cos \eta - y_2 \cos \varphi_3 \operatorname{sen} \eta, \\ X_3 &= y_2 \operatorname{sen} \varphi_3, \end{aligned}$$

relazioni che suppongono che all'inizio del movimento la direzione ON sia sul prolungamento di  $OX_2$ . Tenendo conto delle (6) esse diventano,

$$(12) \quad \begin{cases} \mu_1 = x_2 \operatorname{sen} \eta - (y_2 \cos \varphi_3 - \rho \operatorname{sen} \varphi_3) \cos \eta, \\ \mu_2 = -x_2 \cos \eta - (y_2 \cos \varphi_3 - \rho \operatorname{sen} \varphi_3) \operatorname{sen} \eta, \\ \mu_3 = y_2 \operatorname{sen} \varphi_3 - \rho \cos \varphi_3, \end{cases}$$

ed eliminando  $\mu_i$  fra queste e le (2),

$$(13) \quad \begin{cases} \frac{d^2 x_2}{dt^2} + v (2 \cos \varphi_3 \frac{dy_2}{dt} - vx_2) = 0, \\ \frac{d^2 y_2}{dt^2} - \left[ v^2 (y_2 \cos \varphi_3 - \rho \operatorname{sen} \varphi_3) + 2v \frac{dx_2}{dt} \right] \cos \varphi_3 + g \operatorname{sen} \varphi_3 = 0. \end{cases}$$

Col fare,

$$\frac{dx_2}{dt} = U, \quad \frac{dy_2}{dt} = z, \quad y_2 = W + \left( \rho + \frac{g}{r^2 \cos \varphi_3} \right) \operatorname{tang} \varphi_3,$$

siamo condotti alle equazioni lineari del primo ordine,

$$\begin{aligned} \frac{dx_2}{dt} - U &= 0, & \frac{dW}{dt} - z &= 0, \\ \frac{dU}{dt} + v (2z \cos \varphi_3 - vx_2) &= 0, & \frac{dz}{dt} - v (Wv \cos \varphi_3 + 2U) \cos \varphi_3 &= 0, \end{aligned}$$

la di cui soluzione si riduce a quella dell'equazione

$$\frac{dU}{dt} - \Gamma U = 0,$$

facendo  $x_2 = aU$ ,  $z = bU$ ,  $W = cU$ . Dovranno venir soddisfatte



le relazioni,

$$(14) \quad \begin{cases} I^2 = \frac{v^2}{2} [\pm (1 - g \cos^2 \varphi_3)^{\frac{1}{2}} \sin \varphi_3 - 3 \cos^2 \varphi_3 + 1], \\ a = \frac{1}{I}, \quad b = \frac{v^2 - I^2}{2vI \cos \varphi_3}, \quad c = \frac{v^2 - I^2}{2vI^2 \cos \varphi_3}. \end{cases}$$

Chiamando  $I_1, I_2$  i due valori di  $I^2$  dati dalla prima di queste equazioni, essi potranno essere,

reali, positivi e diseguali: sarà  $\cos \varphi_3 < \frac{1}{3}$ , cioè  $\Pi$  molto inclinato all'orizzonte;

reali, positivi e coincidenti: il piano  $\Pi$  è ancor più inclinato all'orizzonte;

immaginari: il piano  $\Pi$  si abbassa sull'orizzonte.

3. La forma delle curve descritte da  $P$  nella corsa del mobile su  $\Pi$  è funzione dell'inclinazione di quest'ultimo; tali curve potranno essere o iperboli simili, se l'inclinazione del piano si mantiene al disotto d'un certo limite, o spirali, se l'inclinazione supera il limite rappresentato da  $\varphi_3 = \frac{1}{3}$ , o potranno in certi casi ridursi a linee rette. Esiste poi sempre nel piano  $\Pi$  un punto  $\Lambda$  ( $X=0, Y=H$ ) nel quale il mobile può mantenersi allo stato di riposo e verso il quale converge indefinitamente senza giungervi mai, o dal quale si discosta indefinitamente, a meno che non incontri certe linee limiti, il più spesso rette, che segnano il luogo nel quale esso abbandona il piano. Assumeremo per raggio vettore delle posizioni del mobile la distanza da  $\Lambda$  di queste posizioni.

4. Riferiamo la posizione del punto materiale ad un sistema d'assi fissi  $X, Y$  del piano  $\Pi$ , aventi la stessa direzione degli assi  $x_2, y_2$ : l'asse  $X$  sia la traccia di  $\Pi$  nel piano  $X_1X_2$  e l'asse  $Y$  sia l'intersezione di tale piano col piano verticale condotto per  $X_3$  perpendicolarmente ad  $X$ . È evidentemente,

$$X = x_2, \quad Y = y_2 + \frac{z^2}{\tan^2 \varphi_3}.$$



Per avere le equazioni del movimento del mobile nel caso che i valori di  $\Gamma$  siano disuguali, positivi e reali, sostituiamo i valori di  $x_2$  e  $y_2$  dati dalle due ultime delle (12): avremo,

$$(15) \quad \begin{cases} \mu_1 = X \operatorname{sen} \eta - \left( Y \cos \varphi_3 - \frac{\rho}{\operatorname{sen} \varphi_3} \right) \cos \eta, \\ \mu_2 = -X \cos \eta - \left( Y \cos \varphi_3 - \frac{\rho}{\operatorname{sen} \varphi_3} \right) \operatorname{sen} \eta, \\ \mu_3 = Y \operatorname{sen} \varphi_3, \end{cases}$$

dalle quali,

$$(16) \quad X = \sum a \lambda_j e^n, \quad Y = H + \sum c \lambda_j e^n,$$

essendo  $\lambda_j$  ( $j = 1, 2, 3, 4$ ) le costanti contenute negli integrali delle (14) i quali sono della forma,

$$x_2 = \sum a \lambda_j e^n, \quad y_2 = \left( \rho + \frac{g}{v} \sec \varphi_3 \right) \operatorname{tang} \varphi_3 + \sum c \lambda_j e^n,$$

avendo fatto,

$$\Gamma t = n, \quad \left( \rho \operatorname{cosec} \varphi_3 + \frac{g}{v^2} \operatorname{tang} \varphi_3 \right) \sec \varphi_3 = H.$$

Indichiamo con  $a_1, b_1, c_1$  e  $a_2, b_2, c_2$  i valori di  $a, b, c$ , rispettivamente corrispondenti ai valori  $\Gamma_1, \Gamma_2$  di  $\Gamma$  dati dalla prima delle (14) e con  $n_1, n_2$  i valori  $t\Gamma_1, t\Gamma_2$ . Le (16) si scrivono,

$$(17) \quad \begin{cases} X = a_1 (\lambda_1 e^{n_1} - \lambda_2 e^{-n_1}) + a_2 (\lambda_3 e^{n_2} - \lambda_4 e^{-n_2}), \\ Y = H + c_1 (\lambda_1 e^{n_1} + \lambda_2 e^{-n_1}) + c_2 (\lambda_3 e^{n_2} + \lambda_4 e^{-n_2}). \end{cases}$$

Eliminando fra queste il  $t$  contenuto in  $n_1$  ed  $n_2$  otteniamo l'equazione della curva che il mobile descrive su  $\Pi$ : la differenziazione di esse ci fornisce inoltre le componenti della velocità relativa del mobile rispetto a  $\Pi$ :

$$(18) \quad \begin{cases} \frac{dX}{dt} = \lambda_1 e^{n_1} + \lambda_2 e^{-n_1} + \lambda_3 e^{n_2} + \lambda_4 e^{-n_2}, \\ \frac{dY}{dt} = b_1 (\lambda_1 e^{n_1} - \lambda_2 e^{-n_1}) + b_2 (\lambda_3 e^{n_2} - \lambda_4 e^{-n_2}). \end{cases}$$



Limitiamoci a considerare questo movimento relativo: esso è determinato dalle (17) e (18) insieme all'equazione alla quale molto facilmente conduce l'ultima delle (1),

$$(19) \quad \tau \operatorname{tang} \varphi_3 - \Phi = \Gamma_1 b_1 (\lambda_1 e^{n_1} + \lambda_2 e^{-n_1}) + \Gamma_2 b_2 (\lambda_3 e^{n_2} + \lambda_4 e^{-n_2})$$

posto  $\Phi$  per  $g \operatorname{cosec} \varphi_3$ .

Se osserviamo che la resistenza  $u$  non può esser negativa, basta fare  $u = 0$  per avere dall'ultima equazione l'istante nel quale il mobile abbandona il piano. La linea che segna questo limite della corsa del mobile su  $\Pi$  è determinata dall'equazione che otteniamo eliminando  $t$  fra le (17) e la (19) quale diventa quando vi facciamo  $u = 0$ :

$$X = \pm a_1 \left[ \left( \frac{\Omega \Gamma_2^2 + \Phi}{c_1(\Gamma_1^2 - \Gamma_2^2)} \right)^2 - 4\lambda_1 \lambda_2 \right]^{\frac{1}{2}} \mp a_2 \left[ \left( \frac{\Omega \Gamma_1^2 + \Phi}{c_2(\Gamma_1^2 - \Gamma_2^2)} \right)^2 - 4\lambda_3 \lambda_4 \right]^{\frac{1}{2}},$$

ponendo qui, e d'ora innanzi,  $Y - H = \Omega$ .

Se fra quest'equazione e quella del luogo descritto da  $P$  eliminiamo delle costanti, otteniamo l'equazione della linea che il mobile non può sorpassare qualunque sia lo stato iniziale determinato dalle costanti arbitrarie eliminate.

Se le quattro costanti  $\lambda_j$  variano in uno stesso rapporto, anche le quantità  $X, Y, \frac{dX}{dt}, \frac{dY}{dt}, (\tau \cos \varphi_3 - g)$  variano in tale rapporto, ciò che equivale al dire che se disponiamo più mobili su di una stessa retta passante per  $\Lambda$ , o su punti corrispondenti di due curve simili aventi  $\Lambda$  per centro di similitudine, ed a tali mobili imprimiamo velocità di egual senso e proporzionali ai rispettivi raggi vettori, o dirette nel senso delle tangenti alle curve predette in quei due punti, essi percorreranno curve simili delle quali  $\Lambda$  è centro di similitudine e saranno in uno stesso istante su d'uno stesso raggio vettore.

Così i valori delle quattro costanti sono quelli che specificano il movimento del mobile sul piano  $\Pi$ : interessa perciò studiare questo movimento nelle ipotesi che tutte o solo alcune di esse siano nulle.



La prima ipotesi pone il mobile sull'asse Y all'inizio del movimento e ad una distanza H dalla traccia orizzontale del piano, per cui, in qualunque istante le (17), (18) e (19) divengono,

$$X = 0, \quad Y = q, \quad \frac{dX}{dt} = 0, \quad \frac{dY}{dt} = 0, \quad \tau \cos \varphi_3 - g = 0,$$

e mostrano che il mobile ed il punto P sono animati da egual velocità, per cui tal punto si mantiene comune ad (S) e  $\Pi$  qualunque sia la velocità di quest'ultimo.

5. Siano nulle le costanti  $\lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$ : da quelle stesse tre equazioni abbiamo,

$$(21) \quad \begin{cases} X = a_1 \lambda_1 e^{n_1}, & Y = c_1 \lambda_1 e^{n_1} + H, \\ \frac{dX}{dt} = -\lambda_1 e^{n_1}, & \frac{dY}{dt} = a_1 \lambda_1 e^{n_1}, \\ & \tau \cotg \varphi_3 - \Phi = \Gamma_1 b_1 \lambda_1 e^{n_1}, \end{cases}$$

le quali mostrano che se all'inizio del movimento il mobile è sulla retta  $\Omega a_1 = X c_1$  passante per  $\Lambda$ , esso non si discosterà da questa durante tutto il movimento se la sua velocità, variabile proporzionalmente al raggio vettore, è diretta secondo quella retta.

La linea limite che corrisponde a quest'ipotesi sulle costanti è data dall'equazione

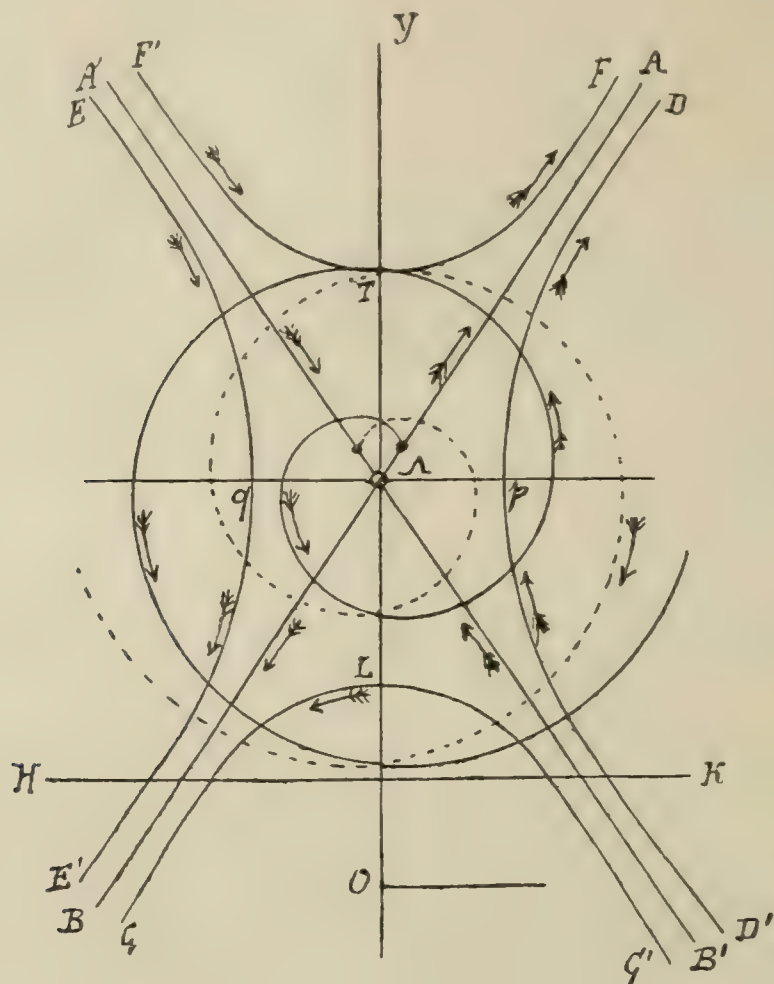
$$(22) \quad \Omega = - \frac{1}{\Gamma_1^2} \Phi.$$

Fra tempo e raggio vettore esiste la seguente relazione caratteristica ed invariabile: se i valori di quello sono in progressione aritmetica, i corrispondenti valori del secondo sono in progressione geometrica.

La costante  $\lambda_1$  che abbiamo supposta diversa da zero può essere maggiore o minore di zero: all'inizio del movimento il mobile è nella regione  $\Lambda A$  del piano, nel primo caso, e nella



regione  $\Lambda B$  nel secondo (\*). Nel primo caso il movimento è ascendente e la pressione del piano tende sempre più a superare il peso del mobile: nel secondo invece è il peso del mo-



bile che tende a vincere la pressione del piano, e sfuggirà da questo quando giungerà alla linea (22), cioè alla retta HK.

6. Siano nulle le costanti  $\lambda_1, \lambda_3, \lambda_4$ : alle (21) corrispondono le relazioni,

$$X = -a_1 \lambda_2 e^{m_1} \quad Y = H + c_1 \lambda_2 e^{-m_1},$$

$$\frac{dX}{dt} = \lambda_2 e^{-m_1} \quad \frac{dY}{dt} = -b_1 \lambda_2 e^{-m_1},$$

$$\tau \cotg \varphi_3 - \Phi = \Gamma_1 \lambda_2 e^{-m_1},$$

per cui le leggi del movimento sono ancora quelle dell'ipotesi

(\*) In quest' unica figura sono rappresentate le curve corrispondenti a tutti i vari casi considerati.



precedente, ma la retta che il mobile ora percorre non è più quella, bensì le è simmetrica rispetto all'asse  $Y$ . Qui poi, tanto per  $\lambda_2 > 0$  che per  $\lambda_2 < 0$ , il mobile tende indefinitamente a  $\Lambda$ , senza però giungervi mai.

È superfluo considerare i casi nei quali, non essendo nulla  $\lambda_3$  o  $\lambda_4$ , sono nulle le tre altre costanti, giacchè questi due casi rientrano nei precedenti.

7. Supponiamole però entrambe nulle contemporaneamente, mentre non lo sono  $\lambda_1$  e  $\lambda_2$ . Le (17), (18), (19) diventano,

$$X = a_1 (\lambda_1 e^{m_1} - \lambda_2 e^{-m_1}), \quad Y = H + c_1 (\lambda_1 e^{m_1} + \lambda_2 e^{-m_1}),$$

$$\frac{dX}{dt} = \lambda_1 e^{m_1} + \lambda_2 e^{-m_1}, \quad \frac{dY}{dt} = b_1 (\lambda_1 e^{m_1} - \lambda_2 e^{-m_1}),$$

$$\tau \cotg \varphi_3 - \Phi = \Gamma_1 b_1 (\lambda_1 e^{m_1} + \lambda_2 e^{-m_1}),$$

dalle quali è facile dedurre lo stato iniziale facendo  $t=0$ .

Per avere l'equazione della curva percorsa dal mobile su  $\Pi$  eliminiamo, come già abbiamo detto,  $t$  fra i valori di  $X$  e  $Y$ : otteniamo,

$$(23) \quad c_1^2 X^2 - a_1 (\Omega^2 - 4 c_1^2 \lambda_1 \lambda_2) = 0,$$

equazione di un'iperbole avente  $\Lambda$  per centro, l'ordinata  $Y$  e l'orizzontale passante per  $\Lambda$  per direzioni dei suoi assi, e rispettivamente  $2a_1 (\pm \lambda_1 \lambda_2)^{\frac{1}{2}}$ ,  $2c_1 (\pm \lambda_1 \lambda_2)^{\frac{1}{2}}$  per semi-assi. Siccome il rapporto  $\frac{c_1}{a_1}$  di questi ultimi è indipendente dalle costanti  $\lambda_1, \lambda_2$ , tutte le iperboli rappresentate dalla precedente equazione sono simili all'iperbole

$$x^2 + a_1^2 c_1^2 - \Omega^2 = 0,$$

od alla sua coniugata, a seconda del segno del prodotto  $\lambda_1 \lambda_2$ . I loro comuni assintoti sono dati da

$$c_1 X = \pm a_1 \Omega.$$



Il coefficiente angolare della tangente all'iperbole (23) nel punto  $(X, Y)$  è,

$$\frac{dX}{dY} = \frac{c_1^2}{a_1^2} \cdot \frac{X}{\Omega},$$

e se la velocità impressa al mobile all'inizio del movimento ha una certa intensità funzione di  $c_1$ , di  $a_1$  e della sua posizione iniziale, ed è diretta secondo la tangente a (23) nel punto dal quale il mobile parte, questo seguirà l'iperbole durante tutto il movimento.

Eliminando  $t$  fra i valori di  $u$  ed  $Y$  e facendo poi  $u = 0$ , otteniamo,

$$\Omega = - \frac{\Phi}{\Gamma_1},$$

per equazione della linea limite, appunto come nelle precedenti ipotesi. La posizione iniziale del mobile non può mai essere al disotto di questa retta.

I due rami  $FTF'$ ,  $GLG'$  dell'iperbole corrispondono ai valori del prodotto  $\lambda_1 \lambda_2$  maggiori di zero: se entrambi i fattori di questo prodotto sono positivi, il mobile, partendo da un punto qualunque del primo ramo nella direzione indicata dalla freccia, continuerà a percorrere in tale senso quel ramo con crescente velocità, tendendo così a divenire rettilineo e accostandosi sempre più all'assintoto  $\Lambda A$ , giacchè il termine  $e^{-m}$  tende a zero. Ma se i due fattori di questo prodotto sono negativi, sarà il ramo  $GLG'$  quello che sarà percorso dal mobile nel senso indicato dalla freccia, e poichè il limite  $HK$  non può venir superato, sarà solo la porzione di curva che trovasi al disopra di questo limite quella che verrà realmente percorsa.

I due rami  $DpD'$ ,  $EqE'$  dell'iperbole coniugata alla precedente corrispondono ai valori del prodotto  $\lambda_1 \lambda_2$  minori di zero. In questo caso uno dei fattori del prodotto è positivo mentre è negativo l'altro: se è positivo  $\lambda_1$ , il mobile parte da un punto della curva  $DpD'$  al disopra di  $HK$ , e segue quel ramo; se è positivo  $\lambda_2$ , il movimento si effettua sul ramo  $EqE'$  senza su-



perare il limite HK. Il peso del mobile, superiore alla pressione del piano, da principio, finirà col lasciarsi superare da questa.

Se le due costanti nulle sono  $\lambda_1$  e  $\lambda_2$ , non possiamo che ripetere queste stesse considerazioni. Il rapporto degli assi dell'iperbole è però dato da  $\frac{c_2}{a_2}$ .

8. Siano infine  $\lambda_1$  e  $\lambda_3$  le due costanti nulle: le (17), (18), (19) danno luogo a queste altre:

$$\begin{aligned} X &= -a_1 \lambda_2 e^{-n_1} - a_2 \lambda_4 e^{-n_2}, & Y &= H + c_1 \lambda_2 e^{-n_1} + c_2 \lambda_4 e^{-n_2}, \\ \frac{dX}{dt} &= \lambda_2 e^{-n_1} + \lambda_4 e^{-n_2}, & \frac{dY}{dt} &= -b_1 \lambda_2 e^{-n_1} - b_2 \lambda_4 e^{-n_2}, \\ \tau \cotg \varphi_3 - \Phi &= \Gamma_1 b_1 \lambda_2 e^{-n_1} + \Gamma_2 b_2 \lambda_4 e^{-n_2}, \end{aligned}$$

e la solita eliminazione di  $t$  fra i valori di  $X$  e  $Y$  conduce ad un'equazione della forma

$$\left(-\frac{\alpha}{\beta}\right)^{\Gamma_2} = \left(\frac{\gamma}{\delta}\right)^{\Gamma_1},$$

che è l'equazione della curva descritta da  $P$  su  $\Pi$ . Tutte le curve rappresentate da quest'equazione sono simili ed hanno  $\Lambda$  per centro di similitudine, e quando il movimento su di una di esse è determinato, quello sulle altre se ne deduce per analogia.

Il  $t$  è contenuto negli esponenti dei valori di  $X$  e  $Y$  col segno negativo solamente, per cui possiamo dedurre che nel suo movimento il mobile converge verso  $\Lambda$  senza però giungervi mai.

L'equazione della linea limite si ritrova facilmente.

La curva che il mobile descrive nella sua corsa su  $\pi$  nell'ipotesi che siano nulle le due costanti  $\lambda_2$  e  $\lambda_4$  non differisce dalla precedente se non perchè i due rami sono simmetrici rispetto all'orizzontale passante per  $\Lambda$ : il mobile tende sempre più ad allontanarsi da questo punto anzichè convergervi. La linea limite è simmetrica alla precedente rispetto all'asse  $Y$ .



9. Le formole del movimento del mobile nell'ipotesi che  $\Gamma_1$  e  $\Gamma_2$  siano reali, positivi e coincidenti possono aversi col far tendere  $\Gamma_2$  a  $\Gamma_1$  nelle solite (17), (18) e (19), e passando al limite. Esse quindi sono,

$$(27) \quad \begin{cases} X = a_1 [(\gamma_1 - \gamma_2 (a_1 - t)) e^{m_1} - (\gamma_3 + \gamma_4 (a_1 + t)) e^{-m_1}], \\ Y = H + c_1 [(\gamma_1 - \gamma_2 (3a_1 - t)) e^{m_1} + (\gamma_3 + \gamma_4 (3a_1 + t)) e^{-m_1}], \\ \frac{dX}{dt} = (\gamma_1 + \gamma_2 t) e^{m_1} + (\gamma_3 + \gamma_4 t) e^{-m_1}, \\ \frac{dY}{dt} = b_1 [(\gamma_1 - \gamma_2 (2a_1 - t)) e^{m_1} - (\gamma_3 + \gamma_4 (2a_1 + t)) e^{-m_1}], \\ \tau \cotg \varphi_3 - \Phi = \Gamma_1 b_1 [(\gamma_1 - \gamma_2 (a_1 - t)) e^{m_1} + (\gamma_3 + \gamma_4 (a_1 + t)) e^{-m_1}], \end{cases}$$

indicando con  $\gamma_j$  le quattro costanti arbitrarie.

Seguendo il procedimento stesso indicato nei num. 5, 6, 7, troviamo l'equazione della curva descritta dal mobile nonchè quella della linea limite. Deduciamo dalle (27) che il mobile si mantiene fisso in  $\Lambda$  se le quattro costanti  $\gamma_j$  sono nulle; ricadiamo nel caso del movimento rettilineo già notato se sono nulle le prime tre; non facciamo che ripetere ciò che abbiamo detto ai numeri 6 e 7 se supponiamo nulle rispettivamente le costanti  $\gamma_1, \gamma_3, \gamma_4$  o le  $\gamma_1, \gamma_2$ .

Nell'ipotesi poi che siano nulle le costanti  $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_4$  le (27) diventano,

$$\begin{aligned} X &= a_1 \gamma_3 (t - a_1) e^{m_1}, & Y &= H + c_1 \gamma_3 (t - 3a_1) e^{m_1}, \\ \frac{dX}{dt} &= \gamma_3 t e^{m_1}, & \frac{dY}{dt} &= b_1 \gamma_3 (t - 2a_1) e^{m_1}, \\ \tau \cotg \varphi_3 - \Phi &= \Gamma_1 b_1 \gamma_3 (t - a_1) e^{m_1}, \end{aligned}$$

e l'eliminazione di  $t$  fra i valori di  $X$  e  $Y$  ci fornisce l'equazione della curva percorsa dal mobile nel suo movimento: ci dà poi una curva ad essa simmetrica rispetto a  $\Lambda$  se cambiamo il segno di  $\gamma_3$ .

Tutte le curve che  $P$  può descrivere in questa ipotesi sono simili all'una o all'altra di quelle due ed hanno  $\Lambda$  per centro di similitudine. La linea limite ha per equazione

$$X = - \frac{a_1^2}{b_1} \Phi.$$

10. Agli esponenti immaginari sostituiamo nelle (17) i loro sviluppi in serie di seni e coseni. Siano  $\delta_j$  le costanti arbitrarie e  $p, q, P, Q$  le parti reali di  $\Gamma_1, \Gamma_2, c_1, c_2$ :

$$p = \frac{1}{2} v (2 \cos \varphi_3 - 3 \cos^2 \varphi_3 + 1)^{\frac{1}{2}}, \quad q = \frac{1}{2} v (2 \cos \varphi_3 + 3 \cos^2 \varphi_3 - 1)^{\frac{1}{2}},$$

$$P = \frac{1 - 5 \cos^2 \varphi_3}{4 v \cos^3 \varphi_3}, \quad Q = \frac{-3 \sin \varphi_3 (9 \cos^2 \varphi_3 - 1)}{4 v \cos^3 \varphi_3}.$$

Facendo  $\frac{1}{p^2 + q^2} = d$ ,  $pt = s$ ,  $qt = z$ , i valori di  $X$  e  $Y$  diventano,

$$\begin{aligned} X &= [(p \cos z + q \sin z) \delta_1 + (p \sin z - q \cos z) \delta_3] e^s d \\ &\quad - [p \cos z - q \sin z] \delta_2 - (p \sin z + q \cos z) \delta_4] d e^{-s}, \\ Y &= H + [(P \cos z - Q \sin z) \delta_1 + (Q \cos z + P \sin z) \delta_3] e^s \\ &\quad + [(P \cos z + Q \sin z) \delta_2 + (Q \cos z - P \sin z) \delta_4] e^{-s}, \end{aligned}$$

e la differenziazione ci fornisce le componenti  $\frac{dX}{dt}$ ,  $\frac{dY}{dt}$  della velocità.

Il caso del movimento rettilineo non è ora più possibile, e per accertarcene basta notare che se moltiplichiamo queste equazioni per quattro indeterminate indipendenti dal tempo e poi le sommiamo, il secondo membro non può rimanere costante che nel solo caso nel quale le quattro indeterminate siano nulle, e ciò evidentemente pone il mobile in  $\Lambda$ .

Anche qui varie ipotesi sulle costanti forniscono vari stati del mobile.

Supponendole tutte nulle, abbiamo il mobile in  $\Lambda$ , come abbiamo or ora detto.

Supponendo nulle  $\gamma_2, \gamma_3, \gamma_4$  abbiamo,

$$\begin{aligned} X &= \delta_1 (p \cos z + q \sin z) d e^s, \quad Y = H + \delta_1 (P \cos z - Q \sin z) e^s, \\ \frac{dX}{dt} &= \delta_1 e^s \cos z, \quad \frac{dY}{dt} = \delta_1 [(pP - qQ) \cos z - (pQ + qP) \sin z] e^s, \end{aligned}$$



e l'eliminazione di  $t$  fra i valori di  $X$  e  $Y$  conduce ad un'equazione trascendente della curva percorsa dal mobile sul piano  $II$ . Facendo variare la costante arbitraria  $\delta_1$  otteniamo delle curve simili alla curva predetta e che hanno  $\Lambda$  per centro di similitudine. La linea limite è ancora una retta, essendo di primo grado l'equazione di essa.

Le precedenti formole ci dicono che se disponiamo il mobile in un punto qualunque della direzione  $AB$ ,

$$\Omega p d - PX = 0,$$

e gl'imprimiamo una certa velocità diretta secondo la tangente alla curva in quel punto e la cui intensità sia funzione del valore della differenza  $(pP - qQ)$  e proporzionale alla lunghezza del raggio vettore, allora il mobile segue tale curva ripassando su  $AB$  ad intervalli di tempo eguali a  $\frac{\pi}{q}$  ed incontrando la retta  $A'B'$ ,

$$\Omega q d + QX = 0$$

dopo un'intervallo di tempo dato da  $\frac{\pi}{2q}$ , e ad intervalli dati da  $\frac{\pi}{H}$  in seguito. Dunque, l'arco di curva compreso in ciascuno dei quattro angoli formati dalle rette  $AB$ ,  $A'B'$  è percorso nell'intervallo di tempo  $\frac{\pi}{2q}$ , ed il mobile occupa in generale una posizione opposta sul prolungamento del raggio vettore ad ogni intervallo  $\frac{\pi}{q}$  di tempo. Così il luogo delle posizioni del mobile è una spirale, e da un passo all'altro di essa tanto i raggi vettori che le velocità del mobile crescono in progressione geometrica. Se il mobile parte da un punto del raggio  $AB$ , segue un ramo di curva simmetrico rispetto a  $\Lambda$  a quello che nella figura è segnato.

Supponiamo in ultimo nulle le due costanti  $\delta_1$  e  $\delta_3$ : abbiamo,

$$\begin{aligned} X &= \delta_2 (-p \cos \alpha + q \sin \alpha) de^{-s}, \\ Y &= H + \delta_2 (P \cos \alpha + Q \sin \alpha) e^{-s}, \end{aligned}$$

che non differiscono dai valori di  $X$  e  $Y$  ottenuti nella precedente ipotesi che pel segno di  $p$  e  $Q$ , per cui l'equazione della curva non differisce da quella della curva precedente che pel segno di  $H$ . Così il mobile, che parte da un punto qualunque della direzione simmetrica ad  $AB$ , si accosta indefinitamente al punto  $A$  rotando attorno ad esso: da un passo all'altro della curva i raggi vettori decrescono in progressione geometrica.



## Alcune date dantesche secondo le tavole alfonsine

(*Continuazione e fine*)

### IV

**Confronto dei dati astronomici delle alfonsine coi dati ricavati dalle formole moderne.**

La precedente esposizione del metodo con cui dalle tavole alfonsine si ricavano le posizioni dei pianeti, della luna e del sole secondo il sistema tolemaico basta già a far conoscere

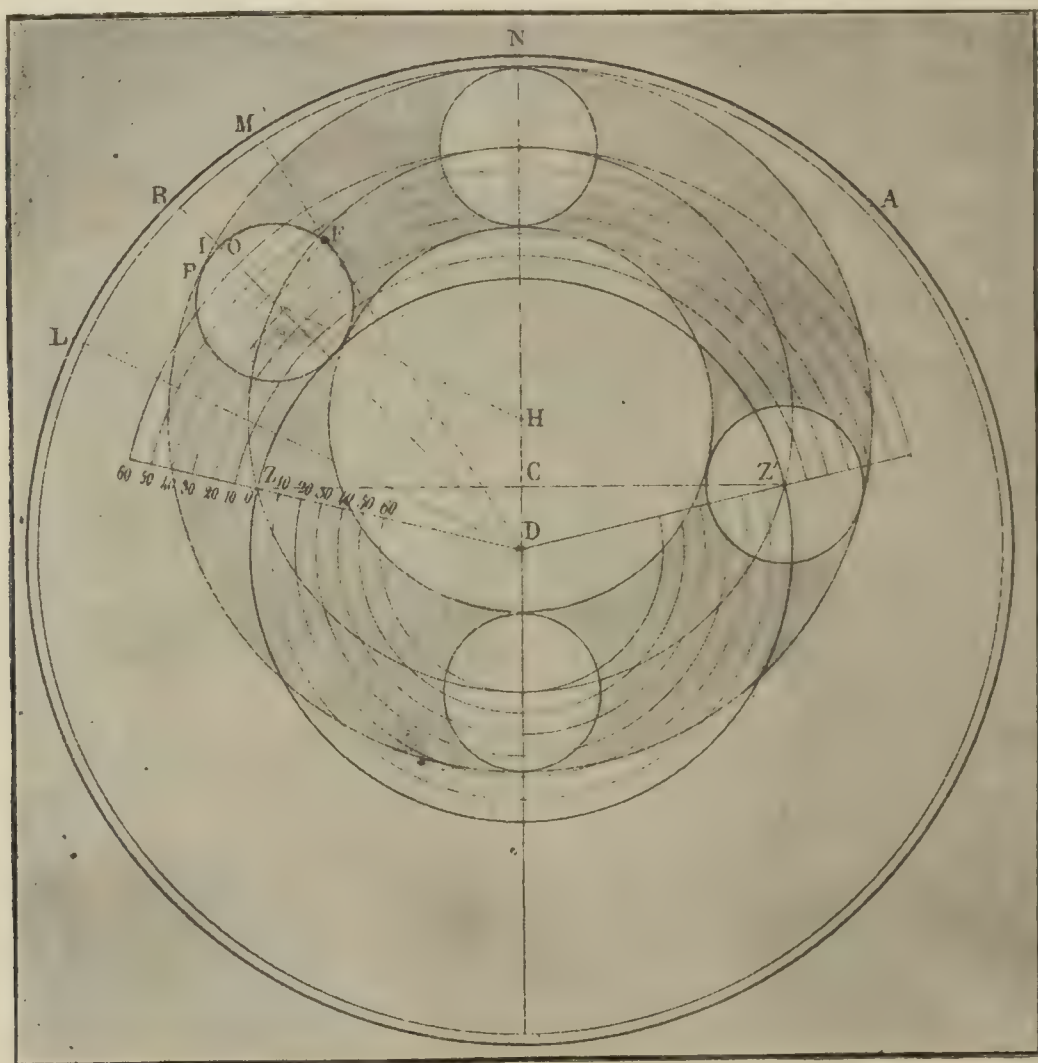


Fig. 8.

come le teorie antiche diano risultati non molto differenti da quelli calcolati dall'Angelitti con le formole moderne, allorchè

non si ha bisogno di questi risultati, che dentro limiti grossolani. Giova qui ripeterli in un solo quadro esprimendoli tutti al meridiano di Firenze.

4 Aprile 1300	Long. del Sole	Long. della luna	Latit. della luna	Long. di Venere
Tavole alfonsine	Ariete 22° 42' 15''	Libra 15° 42' 24''	Discend. 3° 1' 39''	Ariete 29° 55'
Tav. pruteniche	Ariete 22° 55'	Libra 16° 44'	-----	Ariete 29° 29'
Tav. moderne	Ariet. 22°20'32'',32	Libra 15° 35' 2'',18	— 2° 59' 54'', 95	Ariete 28°55'21'',7

Le tavole pruteniche sono quelle consultate dagli accademici della Crusca per la edizione del 1595 della Divina Commedia. L'Angelitti avendo dato i valori secondo il merid. di Greenwich li abbiamo ridotti a quello di Firenze sapendo che Greenwich dista 11° 15' 20'' di long. Est e che quindi l'ora di Firenze anticipa quasi esattamente di 45<sup>m</sup> quella di Greenwich. Ora il Sole in un'ora percorreva in media al 4 aprile

circa  $\frac{58' 23'', 68}{24} = 2' 26''$ , perciò in 45<sup>m</sup> si era spostato di

1' 49'', 30. Al meridiano di Firenze a mezzogiorno la longit. del Sole era dunque 1' 49'', 30 minore di quella al mezzodì di Greenwich assegnata dall'Angelitti in 22° 22' 21'', 62. Parimenti lo spostamento in un'ora della long. della luna essendo  $\frac{6° 1' 53'', 7}{12} = 30' 9'', 5$  e quello in latit. essendo  $\frac{25' 14'', 1}{12} =$

$= 2' 6'', 2$  per 45<sup>m</sup> è 22' 37'', 12 in long. e 1' 34'', 65 in latitudine, e tale è la correz. da farsi ai dati dell'Angelitti che sono long. 15° 57' 39'', 3 e lat. — 3° 1' 29'', 6. Finalmente Venere scostandosi nella giornata 4447'', 65, in un'ora si moverà di 185, 11 e in 45<sup>m</sup> di 2' 18'', 83. Ora dai valori recati dall'Angelitti pel 20 Marzo, 30 Marzo, 9 Aprile e 19 Aprile io ho dedotto per interpolazione spinta sino alle differenze terze i seguenti valori di Venere fra il 30 Marzo e il 9 Aprile:



30 Marzo	22°47'10'',2	2 Aprile	26°29'31'',87	5 Aprile	30°11'43'',18	8 Aprile	33°53'44'',63
31 »	24 1'18'',60	3 »	27 43'36'',77	6 »	31 25'44'',73	9 »	35 7'43'',0
1 Aprile	25 15'25'',82	4 »	28 57'40'',33	7 »	32 39'45'',21		

La posizione di Venere il 4 Aprile era quindi al merid. di Greenwich 28° 57' 40'', 33 e quindi all' ora di mezzodì a Firenze era solo 28° 55' 21'', 70, come si è messo nel quadro sopra riportato.

La discrepanza fra i calcoli sulle tavole antiche e sulle moderne non è quindi molto grande, e doveva senza dubbio aspettarsi, non possedendosi a quei tempi nè istrumenti di grande precisione quali odiernamente possiamo usare, ed essendo molto più scarsi gli osservatori stessi. Nessuna meraviglia poi che non concordino neppure i dati delle tavole pruteniche sebbene fatte sulle alfonsine, perchè i nuovi calcolatori usarono tutti di mano in mano introdurre correzioni ai calcoli precedenti, sebbene talora sbagliassero anche maggiormente. Sarà però sempre ottimo consiglio da darsi ai numerosi commentatori di Dante di attenersi piuttosto ai risultati delle alfonsine, che rappresentano più fedelmente la scienza astronomica dei tempi del sommo poeta. Egli infatti che fingeva il suo viaggio essersi verificato alcuni anni prima dell'epoca in cui lo scrisse, dovette o fidarsi di qualche amico astronomo o meglio calcolare da se stesso le posizioni dei pianeti con quelle regole che erano allora il patrimonio di tutti i dotti. Ed invero la precisione colla quale egli cerca di descrivere i fenomeni celesti è tale, che mostra in lui la conoscenza non solo delle teoriche usate ai suoi tempi, ma altresì del modo di computare il cammino dei corpi celesti.

Ed è appunto per queste ragioni che io ho creduto giusto pensiero e fatica non inutile calcolare mediante le tavole alfonsine alcune almeno delle posizioni astronomiche citate da Dante e presentarle agli studiosi del divino poema, affinchè servano di appoggio o di condanna alle ipotesi molteplici più o meno probabili dei commentatori. Non ho intanto scelto che pochi dati perchè mio scopo principale è in questo momento

di delucidare la quistione se il viaggio Dantesco debba riferirsi al 1300 o al 1301. Mi sono quindi contentato per ora di computare in primo luogo i tre plenilunii del Marzo e Aprile 1300 e del Marzo 1301, giacchè è fuor di dubbio che il viaggio di Dante deve essere cominciato al tempo di uno di questi solamente. Ho pure calcolato l'ora dei due equinozii primaverili 1300 e 1301, dipendendo anche da essi lo stabilire l'inizio del viaggio dicendo, Dante al canto I vers. 37-40:

Tempo era dal principio del mattino  
E il Sol montava su con quelle stelle,  
Ch' eran con lui, quando l' amor divino  
Mosse da prima quelle cose belle

Finalmente ho trovato la posizione di Venere, perchè essa è il principale cardine dell'ipotesi favorevole al 1300 o al 1301 esprimendo Dante chiaramente, che Venere era allora nel segno dei Pesci e dominava l'oriente prima del sorgere del Sole. (Purgat. canto I v. 19-21).

Lo bel pianeta che ad amar conforta  
Faceva tutto rider l'oriente  
Velando i pesci, ch' erano in sua scorta.

Non mi sono occupato degli altri pianeti, avendo essi nella Divina Commedia un'importanza secondaria, almeno nella quistione già detta del tempo del viaggio dantesco.

### Plenilunii del Marzo e Aprile 1300.

Conoscendo già approssimativamente le date di questi due plenilunii ho calcolato la posizione del Sole e della Luna per i due giorni più prossimi e ho trovato al merid. di Toledo:

	S	G	m	2	3	4
Long. del Sole al 6 Marzo	5	53	22	38	19	9
"      " 7 "	5	54	22	2	8	40
"      " 5 Aprile	0	22	46	38	56	11
"      " 6 "	0	23	44	58	22	41
Long. della Luna al 6 Marzo	2	42	59	41	47	36
"      " 7 "	2	55	26	27	4	30
"      " 5 Aprile	3	16	37	7	28	40
"      " 6 "	3	28	36	47	16	53



Da questi dati si ricava agevolmente che il plenilunio è avvenuto in Marzo quando il Sole stava nella costellazione dei Pesci e la luna in quella della Vergine a  $14^{\circ}16'28''$  cioè 9 ore dopo la mezzanotte del giorno 6: Il plenilunio d'Aprile è invece accaduto a  $1^h30^m$  della mattina del 5 aprile mentre il sole era in ariete e la luna nel cancro a  $23^{\circ}19'14''$ . L'Angelitti ha calcolato il primo plenilunio per il 6 Marzo a  $10^h0^m$  al merid. di Greenwich e il secondo per il 5 aprile a  $1^h53^m$ , che equivalgono rispettivamente a  $9^h44^m$  e  $1^h38^m$  in ora di Toledo, sotto cui sono calcolate le tavole alfonsine. Dista infatti Toledo da Greenwich circa esattamente 4 gradi W ossia di 16 minuti in tempo.

L'ora coincide quindi abbastanza, ma la posizione celeste degli astri al momento del plenilunio non coincide parimenti, perchè secondo i calcoli dell'Angelitti il primo plenilunio sarebbe avvenuto a  $13^{\circ}48'54'',48$  ed il secondo plenilunio a  $22^{\circ}56'8'',28$ . La coincidenza dell'ora non ostante la discrepanza del punto del cielo in cui è avvenuto il plenilunio denota che gli errori relativi alle posizioni del sole e della luna vengono a compensarsi, forse perchè ambedue i calcoli provengono dai medesimi errori di osservazione.

### Plenilunio del Marzo 1301.

Per calcolare questo plenilunio si sono trovati i dati seguenti:

	S	G	m	2	3	4
Longit. del Sole al 25 Marzo	0	11	49	5	57	37
"      al 26 "	0	12	47	46	11	29
Long. della Luna al 25 Marzo	3	3	2	48	57	54
"      al 26 "	3	15	58	54	11	28

Da questi risulta che il plenilunio deve essere avvenuto col Sole in ariete e la luna in cancro a  $12^{\circ}32'7'',8$  verso le  $5^h36^m$  del mattino. L'Angelitti trova  $6^h17^m$  al merid. di Greenwich pari a  $6^h1^m$  per quello di Toledo, e la posiz.  $12^{\circ}8'15'',48$ .

Il metodo usato per determinare l'ora del plenilunio è analogo a quello che usano le tavole. Vale a dire ho trovato in primo luogo il cammino orario del Sole e della Luna nella giornata in cui accade il plenilunio. Quindi, siccome in tutti e tre i casi la luna va progredendo come il sole secondo la successione dei segni dello zodiaco, ho preso la differenza fra i due tempi ed ho diviso l'elongazione del sole dalla luna (astrazione fatta dai segni) nel giorno antecedente il plenilunio per questa differenza. Il quoziente denota quindi quante ore e minuti dopo il principio del suddetto giorno avvenga il plenilunio, ciò che va poi verificato con calcoli diretti.

### Equinozio del 1300 e del 1301.

Per ambedue gli anni ho calcolato la posizione del Sole al 12 Marzo e al 13 Marzo ed ho trovato i valori del quadro seguente:

	S	G	m	2	3	4
12 Marzo 1300	5	59	18	7	42	23
13     "      "	0	0	17	15	5	53
12 Marzo 1301	5	59	3	47	4	25
13     "      "	0	0	2	54	42	54

Da questi dati ho dedotto il moto orario del Sole e delle frazioni d'ora nella giornata in cui doveva accadere l'equinozio, e procedendo poi per semplici addizioni, ho calcolato senz'altra interpolazione, come solevano fare gli antichi, l'ora dell'equinozio. In tal maniera mi è risultato che l'equinozio dell'anno 1300 doveva computarsi avvenire circa le 5 ore del mattino del giorno 12 marzo e quello del 1301 verso le 10 ore e 50 minuti, sempre al meridiano di Toledo. I valori dati dall'Angelitti sono rispettivamente  $16^h 22^m 56^s$  e  $22^h 6^m 47^s$  al meridiano di Parigi; e siccome Parigi è  $6^\circ 20'$  ad Est di Toledo, ossia  $25^m, 33$ , quindi al meridiano di Toledo queste sarebbero pari a  $15^h 57^m, 23$  e  $21^h 41^m, 13$ .

Questa volta la discrepanza fra le tavole alfonsine e i calcoli moderni è abbastanza rilevante; ma come ho già ri-



cordato più sopra, lo stesso Pietro de Aliaco, teste il Reinoldo, aveva inveito contro le alfonsine, perchè l'osservazione diretta aveva mostrato falso il computo delle tavole. Egli asserisce che l'anno 1290 l'ingresso del sole in ariete accadde 16 ore più tardi di quello che indicasseŕo le alfonsine e così pure nel 1346 non concordavano i valori dedotti dalle tavole col tempo direttamente osservato. Secondo le tavole, aggiunge poi, l'equinozio del 1290 sarebbe avvenuto 8 ore dopo mezzogiorno. Avendo io rifatto il calcolo delle alfonsine ho avuto  $6^h 47^m$  incirca dopo mezzogiorno, provenendo forse la differenza dal diverso meridiano usato. In ogni modo l'avere Pietro de Aliaco osservato questa discrepanza tanto pel 1290, quanto pel 1346 dimostra che essa doveva esserci anche negli anni intermedi, sebbene manchino i risultati delle osservazioni dirette.

### Posizione di Venere nel Marzo-Aprile 1300.

Dante ammette che Venere al tempo del suo viaggio fosse mattutina e l'Angelitti e quanti altri hanno calcolato la posizione di Venere l'hanno invece trovata vespertina. Anche il calcolo fatto colle tavole alfonsine conduce allo stesso risultato e collima con quello moderno. Ecco infatti il risultato dei miei computi messo a riscontro con quelli dell'Angelitti ridotti al meridiano di Toledo.

30 Marzo 1300 al meridiano di Toledo Long. di Venere  
*secondo le tavole alfonsine*  $23^{\circ} 50' 52'' 45''' 17''''$  in ariete  
*secondo i calcoli moderni*  $22^{\circ} 48' 10''$ , 2 in ariete

9 Aprile 1300 al merid. di Toledo Long. di Venere  
*secondo le tavole alfonsine*  $6^{\circ} 4' 50'' 20''' 55''''$  nel toro  
*secondo i calcoli moderni*  $5^{\circ} 9' 1''$ , 14 nel toro

Le posizioni date dall'Angelitti essendo pel merid. di Parigi sono state ridotte a quelle pel merid. di Toledo aggiungendo il cammino di Venere per  $25^m$ , 33 quanto cioè distano in tempo le due città. Ora fra le due posizioni del 30 Marzo e del 9 Aprile intercedono  $44432''$ , 8, perciò in media (per fare un cal-

colo grossolano) (1) Venere ogni ora percorreva circa 185'', 16. La correzione relativa a 25<sup>m</sup>, 33 è dunque di 78'', 135 incirca e il 30 Marzo la posiz. di Venere a mezzodì di Toledo è appunto 22° 48' 10'', 2 e quella del 9 aprile 5° 9' 1'', 14.

Si può osservare che calcolando la velocità oraria coi numeri recati dalle alfonsine si ha solo 183'', 49 circa, cioè una velocità minore assai da quella del calcolo moderno. Ciò dipende specialmente da non fare gli antichi uso mai delle differenze seconde, terze ecc., cosicchè le differenze, essendo uniformi i loro risultati, si avvicinano o si scostano dal vero con errori maggiori di quello che dovrebbero essere.

Non mi avventuro a discutere da parte mia tutti questi dati astronomici in relazione al viaggio Dantesco, perchè mi sento troppo poco versato nelle controversie sulla Divina Commedia, le quali non sono soggetto dei miei studi. D'altra parte questo è già stato fatto con profondità pari all'erudizione e alla perspicacia dal Ch.<sup>m</sup> Angelitti.\* A me basta contribuire in piccola parte qual semplice calcolatore alla conferma dei dati astronomici dedotti dalle osservazioni moderne. I commentatori e gli studiosi di Dante, possono oramai essere certi che in qualunque modo si interroghi la scienza astronomica sia colle teoriche dei tempi di Dante, sia con quelle dei nostri, tempi, la risposta è sensibilmente la medesima, in ciò che riguarda il viaggio descritto nella Divina Commedia.

(1) Però le differenze seconde essendo fra i giorni 10, 20, 30 Mar. e 9 Apr. di 120'', 6 e 102'', 3 l'errore non può essere che di pochi secondi.



# CRONACHE E RIVISTE

## FISICA

POCHETTINO. — **Sulla catodo-luminescenza dei cristalli.**  
— (Atti della R. Accad. dei Lincei, Vol. XIII 2° semestre, pag. 301).

Le esperienze sono state fatte in un tubo a vuoto, costruito analogamente ad un tubo Braun, la luce emessa dai cristalli fu studiata con un Nicol. Il Sig. Pochettino trovò in alcuni corpi il colore della catodo-luminescenza identico a quello della luce di fluorescenza in essi eccitata dalla luce ordinaria, fra questi la Calcite e l'Apatite; in altri come nella Fosgenite, nell'Idocrasio e nella Cerussite lo trovò soltanto simile; in altri infine come nell'Arragonite assolutamente diverso. La luminescenza non è in alcuno dei corpi studiati in queste esperienze completamente polarizzata; in alcuni: Ortose, Anglesite, Corindone, Cabasite e Calcite, non presenta traccia alcuna di polarizzazione. La qualità del fenomeno è indipendente dall'inclinazione della faccia sul fascio catodico eccitante. L'orientazione del piano di polarizzazione non è la stessa nei cristalli dimetrici ed esagonali rispetto all'asse principale di simmetria: per estinguere la parte polarizzata della luce emessa occorre disporre la diagonale minore dell'analizzatore, *parallelamente* all'asse principale nella Wulfenite, Anatasio, Idocrasio ed Apatite, *normalmente* all'asse  $z$  nella Fosgenite, Scheelite, Zircone. Un'asintropia prodotta artificialmente in un corpo amorfo produce una polarizzazione più o meno parziale della sua catodo-luminescenza, per estinguere la parte polarizzata di questa si disponga la diagonale minore dell'analizzatore parallelamente alla direzione di trazione e normalmente alla direzione di compressione.

PUCCIANI. — **Sulla fluorescenza del vapore di Sodio.**  
— (Id. pag. 433).

E. Wiedemann (Ann. 57, 447, 1896) e C. Schmidt (verhan-

dlungen d. Ph. G. z. Berlin, Jahrg. 16 pag. 37, 1897) avevano concentrato la luce solare su di un palloncino di vetro contenente vapore di sodio, che acquistava una bella luminosità verde. All'analisi spettrale osservarono una larga banda verde scannellata, un'altra banda rossa e la riga D, che forse il loro spettroscopio non scompose. Il Wood (Phil. Mag. III, 128 e 359, 1902; VI 362, 1903) mise in dubbio l'esistenza della riga D, ma le accurate esperienze fatte dal Dott. Puccianti nel Laboratorio del Prof. Roiti mettono fuor di dubbio l'esistenza delle righe  $D_1 D_2$  nello spettro di fluorescenza del vapore di sodio. L'A. mostra anche che la luce eccitatrice da cui provengono, è quella delle righe stesse ugualmente larghe, ma che nel piccolo intervallo spettrale occupato da ciascuna di esse, la luce di una data lunghezza d'onda può eccitare l'emissione anche di lunghezza d'onda diverse: in fine cerca un modello dei fenomeni nel concetto di onde secondarie considerando lo smorzamento e le collisioni dei vibratorii.

**MARTINELLI. — Radioattività di alcune rocce dei pressi di Roma. —** (Id. pag. 441).

Dopo lo studio sulla radioattività delle pozzolane dei pressi di Roma, l'A. ha studiato il materiale eruttivo della medesima località, e vi ha riscontrato una radioattività dell'ordine di quella delle pozzolane, mentre nel materiale sedimentario non ha riscontrato si può dire radioattività apprezzabile.

**CARPINI. — Sulla dispersione elettrica nelle sorgenti termali di Acquasanta. —** (Id. pag. 444).

La ionizzazione dell'aria delle grotte di Acquasanta (Ascoli Piceno) dalle esperienze fatte è risultata inferiore a quella dell'aria libera esterna, ed i fanghi depositati dalle acque, poco o punto radiattivi.

**HERLITZKA. — Su un nuovo metodo di registrazione grafica della temperatura. —** (Id. pag. 447).

Il lavoro è stato eseguito nell'istituto di Fisiologia di Torino, ed è un ingegnoso adattamento del pletismografo che il Mosso descriveva all'accademia di Torino il 17 Nov. del 1875 in una sua memoria « Sopra un nuovo metodo per scrivere i movimenti dei vasi sanguigni nell'uomo ». L'apparecchio è utile per la tecnica fisiologica.



CROCCO. — Sulla stabilità dei dirigibili. — (Id. p. 427).

Il colonnello Renard da i suoi geniali esperimenti sui modelli di palloni fusiformi arguì il valore della velocità critica degli aerostati, e nel mese di settembre scorso comunicava all'Accademia di Francia alcuni sistemi fondati sull'impiego di grandi piani di coda, mediante i quali si potevano allontanare i limiti imposti alla stabilità dei dirigibili. Dalla dimostrazione dell'A. risulterebbe per altro che le superficie dei piani di coda possono essere di gran lunga inferiori a quelle preconizzate dal Renard. Per il dirigibile « la France » risulterebbero sufficienti da 5 a 6 m<sup>2</sup> di pinne caudali, in luogo dei 38 richiesti dai calcoli del Renard.

*ms.*

## CHIMICA

---

ORAZIO REBUFFAT. — Alcune osservazioni sulle proprietà dei sali di radio. — (Società Reale di Napoli. Rendiconti dell'Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche, Fasc. 3 e 4, 1904).

Strofinando fortemente una bacchetta di vetro per mezzo di un panno di lana, si possono trarre dalla bacchetta stessa, avvicinandovi il dito, delle scintillette visibili nell'oscurità. Se la medesima esperienza si ripete in un ambiente nel quale si trovò un sale di radio si può notare, stando all'oscuro, che la bacchetta durante lo strofinio si mantiene luminosa lungo la linea di contatto fra il vetro e i bordi del panno di lana. Inoltre facendo strusciare il dito sulla bacchetta già strofinata se ne ottiene non più una scintilla ma una striscia luminosa che segue l'orma del dito. Il fenomeno non cambia aspetto se alla bacchetta si sostituisce un tubo, saldato alla lampada ai suoi estremi, nel quale si è fatto il vuoto con una tromba ad acqua.

Se si prende un tubo di vetro di circa un metro di lunghezza, chiuso ad un estremo e munito all'altro di rubinetto, nel quale si è fatto il vuoto con la tromba ad acqua, e lo si unisce per mezzo di un tubo di caucciù ad un tubetto, munito

pure di rubinetto, nel quale sia contenuto un sale di radio, aprendo i rubinetti si obbliga l'aria che si trova nel tubetto a radio ad espandersi nel grosso tubo vuoto. Chiudendo poi i rubinetti e staccando il grosso tubo basta strofinare questo dolcemente per mezzo di un panno di lana per vedere tutta la parte che si trova circondata dal panno riempirsi di una brillante luminosità. Facendo strisciare il dito sulla superficie del tubo si ottengono pure delle zone luminose molto intense. Il tubo così preparato conserva le sue proprietà per qualche giorno.

Nelle condizioni dell'esperienza la così detta emanazione del radio è penetrata insieme con l'aria nell'interno del tubo e nella stessa dobbiamo perciò vedere la causa del fenomeno. Per mezzo del fenomeno sopra descritto si può dimostrare lo svolgersi dell'emanazione radica, anche con composti radici nei quali la proporzione di radio sia così debole da non permettere di ripetere l'esperienza dei Curie sulla quale il solfuro di zinco diventa luminoso al contatto dell'emanazione.

G. GIUFFRIDA ed A. CHIMIENTI. — **Sull'azione degli acidi piruvico e pirotartarico sui p - ammido fenoli.** — (Ibidem).

Studiando l'azione dell'acido piruvico sugli ammido fenoli i signori Giuffrida e Chimienti mostrano che il prodotto di condensazione cercato è molto labile poichè non si forma, o, se formato nel trattamento coi solventi, dà il corrispondente prodotto pirotartarico, che gli A. ottennero anche direttamente e studiarono.

LUCIANO ROSSI. — **Azione dell'anidride pirocinconica sulle fenilendiammine.** — (Ibidem).

In questo lavoro l'A. studia l'azione dell'anidride pirocinconica sulle fenilendiammine dimostrando che mentre l'o-fenilendiammina fornisce un derivato ciclico i suoi isomeri *meta* e *para*, danno solamente derivati amminici, a catena aperta, suscettibili di reagire con altre anidridi.

GIULIO COFFETTI. — **Sul cosiddetto perossido d'argento elettrolitico ottenuto dal clorato d'argento.** — (Atti del R. Istituto Veneto, Tomo, LXIII, Dispensa decima).

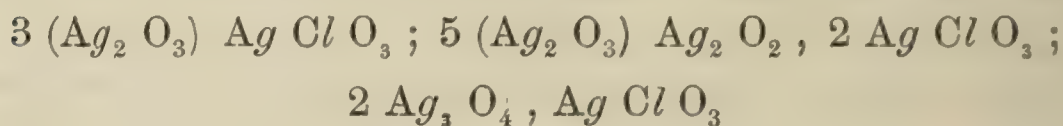
L'Autore in un precedente lavoro (Atti del R. Istituto Veneto, Tomo 62. Parte seconda) ha studiato il perossido d'ar-



gento, che si forma all'anodo durante la elettrolisi di una soluzione concentrata di clorato d'argento, confermando nel composto la presenza del cloro e da numerose analisi concludendo, che il così detto perossido di argento, il quale si forma in queste condizioni, ha la formula  $Ag_7 Cl O_{12}$ .

Questo composto però perde facilmente ossigeno trasformandosi prima in  $Ag_{14} Cl_2 O_{23}$  poi definitivamente in  $Ag_7 Cl O_{11}$ .

Le trasformazioni sono spiegate dalle formule:



Per conseguenza si deve ammettere essere l'argento l'elemento il quale nel composto in questione si trova sotto una forma di ossidazione superiore. A prova di ciò l'Autore ha osservato che tutto il cloro è contenuto sotto forma di clorato mentre se l'elemento sotto forma di ossidazione superiore fosse il cloro, assai probabilmente si dovrebbe trovare del perclorato. Data la grande stabilità di quest'ultimo in confronto del primo, la mancanza assoluta del perclorato non si può attribuire ad una scomposizione.

Nella nota che riassumiamo il Coffetti prosegue lo studio della costituzione di questo interessante composto, curando, analogamente a quanto è stato fatto da Süle, di porre in evidenza le relazioni, che legano fra loro i diversi gruppi, cioè studiandone la scomponibilità.

La scomposizione del perossido col calore, l'ossidazione del solfato ferroso confermano la formula precedentemente data.

L'Autore studia quindi il trattamento con ammoniaca e l'azione dell'acqua sul composto in esame.

Il trattamento con  $NH_3$  è stato fatto, analogamente a quanto fece Süle, determinando l'azoto svoltosi dalla reazione di un eccesso di  $NH_3$  su peso noto di perossido, e calcolando l'ossigeno corrispondente ceduto dal perossido. Mentre per riscaldamento sono 5 gli atomi di azoto che si liberano, 3 soli sono quelli che corrispondono all'azoto dell'ammoniaca. Secondo il Süle questi due atomi di ossigeno devono avere una fun-

zione diversa dal perossido. Ma al Coffetti sembra che non sia necessario l'ammettere, che nella reazione fra il perossido e l'ammoniaca, solo l'ossigeno corrispondente all'azoto secondo la reazione:

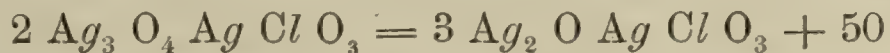


sia quello che partecipa alla reazione, perchè nulla ci esclude la possibilità che si formino dei prodotti di ossidazione dell'ammoniaca; per esempio secondo la reazione seguente:



ed in seguito anche ad altre considerazioni egli ritiene che anche nel perossiclorato d'argento da lui studiato gli atomi di ossigeno capaci di ossidare l'ammoniaca siano in numero superiore a quelli che appaiono dall'azoto che si libera, e precisamente siano in numero di 5.

Cosicchè il perossiclorato darebbe:



Per lo studio della costituzione del perossiclorato di argento è importante la conoscenza del suo comportamento in contatto coll'acqua, e l'Autore fa all'uopo numerose esperienze che lo conducono alla conclusione che l'azione dell'acqua sopra il perossiclorato di argento si manifesta con una progressiva decomposizione della sostanza fino a un certo limite, determinato dal passaggio di tutto il clorato di argento in soluzione.

La scomposizione avviene più rapidamente coll'aumentare della temperatura. Insieme però a questa scomposizione deve effettuarsi una scissione idrolitica, perchè nella soluzione si riscontra reazione alcalina.

I valori della conducibilità ottenuti dalla soluzione del residuo del perossido rimasto dopo l'eliminazione completa del  $\text{AgClO}_3$  aumentano considerevolmente col tempo, e mentre i primi valori sono solo di poco maggiori di quelli ottenuti per la corrispondente soluzione satura dell'idrato di argento, gli ultimi raggiungono valori doppi e più.



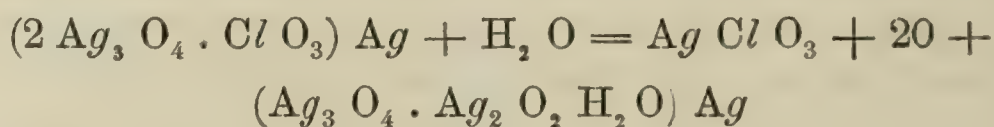
Questo fatto sarebbe indizio, che nella soluzione esiste una quantità di argento ioni maggiore di quella che si trova nella soluzione satura di idrato, quale dovrebbe risultare dalla semplice scomposizione idrolitica della sostanza.

L'interpretazione di tutto il comportamento del perossiclorato d'argento coll'acqua riesce assai soddisfaciente ammettendo che questa sostanza sia un sale argento ad anione complesso della formula:

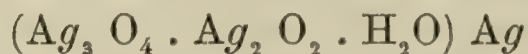


che, analogamente a quanto fanno certi sali complessi del cromo e del cobalto, può sostituire con molecole d'acqua i gruppi elettronegativi. Per quanto è stato detto sopra sulla conducibilità della soluzione del residuo rimasto dopo la eliminazione del clorato di argento, si deve considerare detto residuo perossiacquoso come un sale argentario ad anione complesso molto più debole del precedente e perciò suscettibile di idrolisi.

Questa diventa sempre maggiore mano a mano che diminuisce la quantità di ossigeno nell'anione complesso e vi entrano molecole di acqua. Così la prima scomposizione potrebbe essere:



nella quale la diminuzione dell'idrolisi del gruppo

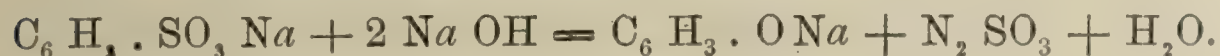


è dovuta alla presenza di un eccesso di argento ioni dell' $Ag Cl O_3$ .

**Preparazione dell'acido salicilico.** — (Dalla Rivista Scientifico-Industriale).

La casa Schering di Berlino ha fatto brevettare un nuovo procedimento di preparazione sintetica dell'acido salicilico; secondo tale procedimento si fa reagire l'acido carbonico sul fenato di soda ottenuto sinteticamente e senza separazione

preventiva dell'acido fenico. Kg. 200 di bensin-fosfato sodico vengono trattati con Kg. 111 di soda, secondo il metodo ordinario: avviene formazione di fenato e di solfito di soda,



In questa miscela di fenato e di solfito di soda si fa reagire una corrente di  $\text{CO}_2$ , che determinerà la produzione di salicilato sodico, dal quale poi si separa l'acido salicilico coi procedimenti ordinari.

**La canfora artificiale.** — (Dalla Rivista Scientifico-Industriale).

La canfora artificiale che più comunemente si adopera non è altro che il cloridrato di terebentina, ed essa non sostituisce in tutti gli usi la canfora naturale del Giappone. Ora la Portchester Chemical Co. ha preso un brevetto per la preparazione di un prodotto identico alla canfora naturale mediante un processo che consiste nel riscaldare l'acido ossalico disseccato con l'essenza di terebentina completamente priva d'acqua. Terminata la reazione il miscuglio è trattato con la calce e sottoposto alla distillazione che separa dalla canfora il borneolo che si è prodotto nella stessa reazione.

**Sulla non conduttività elettrica degli idruri metallici.** — (Dalla Rivista Scientifico-Industriale).

Nell'adunanza dell'Accademia delle Scienze di Parigi, del 9 Marzo decorso, il prof. Moissan, continuando l'esposizione dei suoi studi sugli idruri metallici, ha constatato che gli idruri di potassio e di sodio, di rubidio e di cesio non sono conduttori della corrente elettrica. Le sue esperienze conducono alla conclusione che l'idrogeno non è paragonabile ai metalli e che gli idruri metallici non possono essere assimilati a delle leghe definite di cui non hanno nè l'aspetto nè le proprietà. Del resto la liquefazione dell'idrogeno ottenuta da Dewar ha dimostrato che questo corpo si avvicina piuttosto all'ossigeno o all'azoto che non al mercurio, al cesio e al gallio.

Inoltre questo idrogeno liquefatto, come gli idruri metallici, non è conduttore della elettricità. Il sig. Dewar lo ha stabilito in modo positivo.



**Fabbricazione elettrolitica del calcio metallico. —**  
(Dalla Rivista Scientifico-Industriale).

La fabbricazione del calcio metallico ha incontrato fino ad ora delle grandi e numerose difficoltà che oggi vengono superate dal prof. Borchers, dell'Istituto Elettro metallurgico di Aix-la-Chapelle, in collaborazione col sig. Stocckem, suo allievo. Il procedimento impiegato è analogo a quello che serve a produrre l'alluminio colla bauscite e ne è anzi più semplice perchè basta sottoporre alla elettrolisi il cloruro di calcio che fonde a 800° c. circa.

Talune proprietà chimiche del calcio, proprietà che non possiede l'alluminio, rendono più delicate la scelta e la disposizione degli elettrodi. Il calcio metallico prodotto a basso prezzo renderà dei grandi servizi nelle sue applicazioni alla chimica, alle arti ed alle manifatture. Non potrà servire come metallo alla costruzione di recipienti, di sopporti, di arnesi ecc. perchè si ossida rapidamente all'aria e si trasforma in calce viva, ma sarà utilizzato nell'industria chimica, specialmente in chimica organica, la quale ha bisogno di un metallo a buon mercato, avente grandi proprietà riduttrici, minori di quelle del sodio e del potassio ma più grandi di quelle dell'alluminio, del magnesio e dello zinco.

Il prezzo del calcio metallico è finora di circa 250 franchi per chilogrammo: col metodo Borchers questo prezzo sarebbe ridotto a cinque lire. Si comprende quindi facilmente come siano attesi con impazienza i risultati degli esperimenti che si stanno facendo in grande di questo processo.

**Bianco di piombo innocuo. —** (Rivista Scientifico-Industriale, Anno XXXVI, N. 21).

I Signori H. e L. Dode descrivono, nella Revue des produits chimiques, il processo seguente per ottenere del bianco di piombo assolutamente innocuo in tutte le sue applicazioni: in un crogiuolo di forma piatta si mettono 5 chilog. di piombo e si introduce questo crogiuolo in un forno riscaldato a temperatura moderata fino a che il piombo sia completamente ossidato. Ciò fatto si aggiunge il 25 % di caolino, di sabbia, di criolite ecc., e si fa passare il miscuglio in un crogiuolo adatto per portarlo alla temperatura da 700° a 800° fino che si

ottenga, con la fusione del miscuglio la cristallizzazione del piombo. Questo miscuglio in fusione forma una cristallizzazione che è in seguito colata in un refrigerante o sopra un piano. Il bianco di piombo ottenuto con questo procedimento è completamente innocuo in qualsiasi sua applicazione ed inoltre i colori nei quali esso entra hanno il vantaggio di conservare le loro tinte primitive senza dar luogo agli inconvenienti che si hanno con la cerussa ordinaria.

**Velocità di propagazione degli odori.** — (Revue scientifique).

M. J. Zeleny nel congresso di Saint-Louis dell'Associazione americana per l'avanzamento della scienza, ha presentato alcuni dati sulla lentezza di propagazione degli odori in tubi ove manchino le correnti di convezione. Con un tubo di 1<sup>m</sup>,30 di lunghezza, l'odore dell'ammoniaca non ha percorso questo cammino che dopo due ore. Il tempo richiesto per la diffusione è, così all'ingrosso, proporzionale al quadrato della lunghezza del tubo. Per l'ammoniaca la velocità è sensibilmente la stessa sia che il tubo resti orizzontale o verticale, e sia che in quest'ultimo caso l'odore si muova verso il basso e verso l'alto. Con la canfora la velocità è doppia nel senso ascendente: è eguale orizzontalmente e nel senso discendente.

**Azione del silicio sull'acqua a una temperatura vicina a 100°.** — (Académie des Sciences).

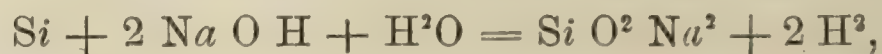
Fino ad ora si riteneva che il silicio non attaccasse l'acqua alla temperatura di 100°. Tuttavia se si pone del silicio amorfo molto puro o del silicio cristallizzato, ridotto in fina polvere, in un piccolo tubo di vetro contenente acqua distillata alla temperatura di 95°, si riconosce facilmente che dopo sei a dodici ore di contatto si ha decomposizione di quest'acqua e produzione di silice idratata. I signori H. Moissan e F. Siemenso hanno messo in evidenza questa reazione in molti modi.

Essa però non avviene se silice ed acqua sono in un recipiente di platino e così pure se si opera ancora nel vetro, ma aggiungendo all'acqua una traccia di acido, per esempio di acido fluoridrico. Al contrario la decomposizione si produrrà anche nel platino, se si aggiunge all'acqua distillata una goccia, di soda, di potassa e anche di ammoniaca.



La piccola quantità di alcali ceduta dal vetro all'acqua permette alla reazione di iniziarsi e proseguire. Noi siamo in presenza dell'azione di una soluzione alcalina diluita sul silicio e la decomposizione lenta, ma continua di cui parliamo si spiega facilmente.

Si produce dapprima sia pure in soluzione diluitissima, silicato di potassio e idrogeno, in virtù della nota reazione:



poi la piccola quantità di silicato alcalino prodottasi, vien dissociata dall'acqua, si forma silice idratata e l'alcali, messo in libertà, attacca una nuova quantità di silicio.

Quindi una quantità piccolissima di alcali può servire a trasformare una quantità relativamente grande di silicio in silice idratata con sviluppo d'idrogeno.

Queste esperienze sull'influenza che può esercitare su di una decomposizione, una traccia di alcali fornita dal vetro, vengono a dar valore alle considerazioni emesse dalla Commissione internazionale dei pesi atomici sul pericolo dell'uso di apparecchi di vetro per alcune analisi molto delicate.

**Sulla diminuzione apparente di energia di un acido debole in presenza di un sale neutro di quest'acido. —** (Ibidem).

M. G. Chesneau si domanda se è necessario ricorrere alla teoria degli ioni per spiegare la regola ben nota, consistente nell'aggiungere un eccesso di acetato di soda per favorire la precipitazione di alcuni metalli con l'idrogeno solforato in liquido acido, così formulata da W. Ostwald (p. 63 della terza edizione tedesca): Alcuni acidi, di media forza o debolezza, agiscono in presenza dei loro sali neutri molto meno attivamente che allo stato puro, a concentrazione eguale ed allo stesso titolo di acidità. Secondo W. Ostwald, l'energia di un acido dipende dalla concentrazione dei cationi H liberati dalla dissociazione parziale dell'acido, le concentrazioni  $a$  e  $b$  degli ioni e  $c$  dell'elettrolita non dissociato ubbidendo alla regola generale di equilibrio:  $ab = kc$ . L'acido acetico, essendo poco ionizzato è debole; l'aggiunta di acetato di soda che è invece

molto ionizzato, e i cui anioni liberi  $C^2H^3O^2$  tendono a combinarsi ai cationi H liberi dell'acido, deve dunque diminuire ancora l'energia di quest'ultimo. W. Ostwald fa osservare che in realtà l'acetato di soda rallenta lo sviluppo di idrogeno nell'azione dell'acido acetico sullo zinco.

In seguito alle esperienze che espone, il sig. Chesneau giunge alla seguente conclusione: « Riassumendo, è la produzione del solfuro alcalino per azione di  $H^2S$  sull'acetato di soda, anche in presenza di acido acetico libero, che causa l'indebolimento apparente di quest'ultimo e la precipitazione più o meno completo degli acetati metallici, che non precipiterebbero in presenza di acido acetico preso alla stessa concentrazione, e non vi è bisogno di ricorrere alla teoria della dissociazione elettrolitica per interpretare questi fenomeni.

**Alcune costanti fisiche dei fluoruri di fosforo.** — (Ibidem).

H. Moissan ha determinato i punti di fusione e di ebullizione del trifluoruro, del pentafluoruro e dell'ossifluoruro di fosforo sotto pressione normale. Essi sono i seguenti:

	Punto di fusione	Punto di ebullizione
$PF^3$ . . . . .	— $160^0$	— $95^0$
$PF^5$ . . . . .	— $83^0$	— $75^0$
$PFO^3$ . . . . .	— $68^0$	— $40^0$

**Sulla solubilità del silicio nello zinco e nel piombo.** (Ibidem).

I Signori H. Morisan e F. Siemens hanno studiato la solubilità del silicio nel piombo, nello zinco e nell'argento.

Il silicio si discioglie nello zinco ad una temperatura molto più bassa che non nel piombo. La solubilità comincia verso i  $550^0$ ; a  $850^0$  raggiunge la preparazione di 1,62 per 100. Questa solubilità cresce rapidamente.

Nel piombo la solubilità del silicio comincia a una temperatura più elevata a  $1100^0$  e a  $1400^0$  essa non è che di 0,15 per 100.

Infine al punto di ebullizione del piombo raggiunge la debole percentuale di 0,79. In queste esperienze il silicio si



separa per raffreddamento in cristalli che posseggono tutte le proprietà di questo metalloide, e la cui densità è costante e molto vicina alla cifra normale.

**Sull'Europium.** — (Ibidem).

L'euporium è stato intravisto dapprima da Lecoq de Boisbaudran, studiato e denominato da Demarçay. I Signori G. Urban e H. Lacombe l'hanno studiato di nuovo.

L'euporio si trova in quantità molto piccola in confronto al samario e al gadolinio, fra i quali egli trova posto sulla serie delle terre rare.

Il peso atomico dell'euporio è eguale a 151,79, e gli AA. ritengono questa cifra differente dalla reale di meno di 0,06.

**Sulla composizione chimica dei miscugli gassosi radioattivi che si sviluppano dall'acqua di alcune sorgenti termali. Presenza dell'elio.** — (Ibidem).

I Signori P. Curie e S. Laborde hanno ultimamente accertata la presenza dell'emanazione del radio nei gas che si sviluppano spontaneamente da varie sorgenti termali. La determinazione della composizione chimica dei gas delle sorgenti radioattive doveva seguire, naturalmente, il loro esame fisico. Questo studio chimico presentò un interesse particolare per la circostanza seguente:

Secondo recenti osservazioni, l'emanazione del radio vero gas materiale si distruggerebbe dando luogo all'elio, e questo fatto sarebbe collegato allo scomparire della radioattività del miscuglio gassoso. Tenendo presenti queste considerazioni, le acque minerali, dato il loro gran numero e la varietà delle loro origini sotterranee, offrono un campo da sperimentare vasto ed opportuno. Il Sig. C. Moureau si è dedicato a questo studio, e nei gas delle numerose sorgenti che ha esaminato, ha constatato la presenza della linea dell'elio.

**Influenze attivanti e paralizzanti di alcuni corpi nella produzione della ruggine.** — (Ibidem).

Al giorno d'oggi è noto che l'ossidazione dei corpi organici è influenzata dalla presenza di alcuni metalli. Trillat ha ossidato gli alcoli, l'ammoniaca e le ammini per mezzo di una spirale di platino o di rame rosso ed ha dimostrato che la presenza del platino favorisce l'azione ossidante del rame, che

al contrario la presenza del piombo, dell'arsenico la diminuiscono.

Il sig. Luidet si è proposta la questione se i metalli che influenzano le ossidazioni organiche hanno la stessa azione rispetto ai metalli stessi, e particolarmente rispetto al ferro.

Egli ha constatato che alcuni di essi, come il rame ad es. posti nell'acqua, costantemente acrata in presenza del ferro, ne attivano l'ossidazione, ed altri più numerosi, stagno, piombo, zinco, manganese, alluminio, magnesio, la retardano alla guisa dei carbonati alcalini o dell'ammoniaca.

Questi fenomeni son dovuti non già alla presenza del metallo, ma alla dissoluzione nell'acqua di tracce di idrati-ossidi, come l'A. ha potuto accertare facendo gorgogliare dell'aria in presenza del ferro nell'acqua che era stata in contatto del rame e dello zinco. L'influenza attivante del primo, paralizzante del secondo è eguale a quella constatata in presenza del metallo. L'azione dei corpi organici non è meno curiosa; se lo zucchero, il fenolo, la resorcina, ecc., accelerano la formazione della ruggine, l'alcool, il salicilato di metile al contrario la retardano; gli acidi acetico, salicilico sciolgono il ferro mano a mano che si ossida.

Era interessante applicare i risultati di questo studio alla ricerca delle cause che producono la ruggine, troppo spesso constatata, dei barilotti di ferro stagnato o di ferro galvanizzato nei quali vien spedito l'alcool denaturato.

Gli alcoli denaturati contengono aldeide, tracce di acido acetico, etere acetico. Si aggiunga loro alcool metilico impuro mescolato con acetone ed acetato di metile. Si aggiunge anche benzina, quando servono per l'automobilismo e la benzina, presenta la più grande attività nella produzione della ruggine. Gli acetati di etile e di metile non provocano sensibilmente l'ossidazione e così pure l'aldeide, ma attaccano lo zinco, lo stagno, e poi il ferro dei bariletti; ora gli acetati di questi metalli favoriscono l'ossidazione, specie in presenza della benzina, e la sviluppano due o tre volte più rapidamente di quello che non farebbe il solo alcool carburato.

**Metodo generale di preparazione dei cloruri anidri.**

— (Ibidem).

I Signori C. Matignon e F. Bourion stabiliscono che il



miscuglio cloro e cloruro di zolfo costituisce un eccellente agente clorurante per gli ossidi; esso agisce a bassa temperatura e permette di preparare comodamente cloruri anidri, anche nel caso degli ossidi più esotermici corrispondente a dei cloruri di andamento metalloidico, cioè relativamente poco esotermici.

**Relazioni fra la diffusione e la viscosità.** — (Ibidem).

Lo studio della diffusione del fenolo nei differenti liquidi mostra una relazione notevole fra questo fenomeno e la viscosità.

S. Fhovert, studiando questo problema ha mostrato che la velocità di diffusione varia esattamente in ragione inversa della viscosità del liquido ove si produce. D'altra parte osservazioni anteriori avevano dimostrato che il coefficiente di variazione della diffusione con la temperatura doveva essere vicino a quello della viscosità.

**Sulla dissociazione dei carbonati alcalini.** — (Ibidem).

In seguito alle esperienze fatte sull'argomento il sig. P. Lebeau giunge alla conclusione che tutti i carbonati alcalini sono dissociabili nel vuoto al di sopra di 800°. Si forma anidride carbonica o un ossido alcalino volatile, si ha quindi una specie di volatilizzazione di questi carbonati.

Se si prende in considerazione la divisione generalmente ammessa dei metalli alcalini in due sottogruppi, comprendenti: 1. litio e sodio, 2. potassio, rubidio e cesio, si nota che la facilità di dissociazione decresce col peso atomico nel primo gruppo e cresce nel secondo.

**Notizie.** — Nella primavera del 1906 sarà tenuto in Roma il VI Congresso internazionale di chimica applicata a cui interverranno i rappresentanti della chimica e dell'industria da tutte le parti del mondo civile.

— Berthelot (Acc. delle Scienze di Parigi 30 maggio) ha constatato che l'oro e il platino lasciati per lungo tempo (4 mesi) in presenza dell'acido cloridrico fumante ne sono leggermente attaccati ed ancor più in presenza di cloruro manganoso. Ciò non accade allo scuro perchè non v'è formazione di cloro.

— La temperatura di fusione dell'oro è stata esattamente determinata dai signori Jaquerod e Perrot (Acc. delle Scienze

di Parigi, 23 aprile 1904) mediante un termometro a gas a volume costante con bulbo di silice. Essi hanno trovato che l'oro fonde a 1067° C.

— L' *Elektrotechnische Rundschau* suggerisce la formula seguente per la saldatura dell'alluminio: 5 parti di alluminio, 5 di antimonio e 90 parti di zinco. Per eseguire questa saldatura bisogna fondere dapprima l'alluminio poi introdurvi poco a poco lo zinco e da ultimo l'antimonio.

— Per scrivere sulle lastre di alluminio si consiglia di bagnarle con aceto molto forte e di scrivere con una punta dello stesso metallo.

— Il sig. Trillat (Acc. delle Scienze di Parigi) ha trovato che in ogni combustione può formarsi della formaldeide ( $\text{H.CHO}$ ), ciò che spiegherebbe la presenza di questo corpo nell'atmosfera come venne segnato da Levy e da Henriet.

— Nelle *Chemical News* il sig. R. Clennel indica un metodo di dosamento volumetrico dello zinco basato sulla precipitazione di questo con una soluzione di solfato sodico di titolo noto. E. B.

## MATEMATICA

---

PASCAL. — **Sulle condizioni invariantive perchè due binarie abbiano più fattori lineari comuni.** — (R. I. Lomb. di Sc. e Lett. S. II. Vol. 37, Fasc. XVII, p. 915).

Di queste condizioni cominciò ad occuparsene il Gordan in un lavoro classico pubblicato nei *Mathem. Annalen* (Ueber die Bildung der Resultante zweier Gleichungen t. 3 pp. 355, 414), e mostrò che le condizioni necessarie e sufficienti per l'esistenza di due fattori lineari comuni, non possono essere espresse dall'annullarsi di due invarianti, ma bensì dall'annullarsi di un unico covariante; alla costruzione ed allo studio di questo e della risultante è esclusivamente dedicato il lavoro del Gordan. Più tardi si occuparono di questo soggetto il Brioschi, il Berzolari, ed il Pascal, che ora vi ritorna sopra per stabilire una teoria generale. Ecco i titoli dei paragrafi della presente nota. — Le condizioni per l'esistenza di tre



fattori lineari comuni a due binarie, o di un fattore lineare doppio comune. — Le condizioni per l'esistenza di quattro fattori lineari comuni, o di un triplo, o infine di un doppio e di uno semplice comuni. — Casi in cui i quattro fattori comuni sieno eguali, ovvero armonici o equiarmonici, ed esistenza di cinque fattori comuni. — Esistenza di  $v + 1$  fattori lineari comuni, ovvero di un fattore lineare  $v^{plo}$  comune.

**SINIGALLIA.** — **Osservazioni ad un teorema dei professori Pascal e Morena.** — (id. pag. 930).

Il Prof. Pascal in una memoria intitolata: Sulle matrici a caratteristiche invarianti, ecc. (Ist. Lomb. vol. 35 — 1902 pag. 844) ed il Prof. Morena in un'altra memoria: Sulla integrazione delle equazioni, ecc. (Acc. scienze Torino vol. 52 — 1902-1903 pag. 333) hanno trovato le condizioni per la parziale ad illimitata integrabilità delle forme differenziali del secondo ordine, supponendo tacitamente che tutti i coefficienti dei differenziali-secondi delle variabili sien diversi da zero. L'A. estende qui la dimostrazione al caso in cui alcuni dei coefficienti sieno nulli. Quando tutti quanti sien nulli, e la forma si riduca ad una forma differenziale quadratica, gli elementi della matrice che interviene sono pure tutti nulli, e le condizioni che valevano pei casi precedenti sono sempre necessarie, ma non più sufficienti per la parziale integrabilità della forma stessa.

**SEVERINI.** — **Sulle serie di funzioni analitiche.** — (R. Ist. Veneto di scienze lettere ed arti 1903-04 — T. LXIII — P. seconda pag. 1241).

L'A. dà una dimostrazione elementare del lemma di Weierstrass sulle serie di serie di potenze; e poste alcune condizioni dalle quali segue l'esistenza di un campo comune di convergenza per le serie di potenze date e la convergenza uniforme, in tutti i suoi punti, della serie di queste, e ne deduce un risultato analogo per le serie di funzioni ad un valore, analitiche, regolari in un'area finita, connessa, qualsivoglia. Determina in fine le condizioni affinché tali serie convergano in quest'area, e vi rappresentino funzioni analitiche regolari.

**PANNELLI M.** — **Sulla Jacobiana di una rete di superficie algebriche.** — (Giornale di Matematiche — Napoli — Vol XLII — 2<sup>a</sup> serie pag. 197).

Nel volume precedente (pag. 97) del giornale di Matema-

tiche, l'A. aveva incominciato lo studio della Jacobiana di una rete di superficie algebriche. Ne riprende ora lo studio per il caso in cui le  $t$  curve  $C_k$  ( $k = 1, 2, \dots, t$ ), ciascuna dell'ordine  $m_k$  e del rango  $r_k$ , che costituiscono la base della rete, non si appoggino fra loro, e non passino per i punti fondamentali.

ORLANDO L. — **Sull'equilibrio elastico di una lastra indefinita.** (id. pag. 239).

Questa nota ne completa una precedente sulla deformazione d'un triedro e d'una lastra, inserita dall'Orlando nel fasc. Novembre-Dicembre 1903 dei Rendiconti del circolo Matematico di Palermo. Nella presente nota è trattato in modo diverso il problema della dilatazione cubica in un punto arbitrario d'una lastra, elastica, omogenea, isotropa sotto determinate condizioni, ed è notevolmente ridotta la difficoltà di cercare la dilatazione cubica nel caso nel quale si diano in superficie le componenti di trazione.

CHIAMIO O. — **Sopra alcune relazioni identiche tra speciali covarianti.** (id. pag. 248).

I covarianti dei quali si occupa il sig. Chiamio, sono del tipo

$$(ab \dots l)^k a_x^{m_1 - k} b_x^{m_2 - k} \dots l_x^{m_n - k}$$

essendo,  $a_x^{m_1}$ ,  $b_x^{m_2}$ ,  $\dots$ ,  $l_x^{m_n}$ ,  $n$  forme fondamentali ennarie. Dimostra alcune relazioni che esistono tra questi covarianti, incominciando dal campo binario, dove generalizza alcune relazioni note, ed estende poi i risultati a campi di specie qualsiasi.

SEVERI. — **Sulle superficie algebriche che posseggono integrali di Picard della seconda specie.** — (Atti della R. Acc. dei Lincei Vol. XIII, 2° sem. pag. 253).

Il teorema dimostrato in questa nota è il seguente: Data una superficie algebrica di genere aritmetico  $A$  e di genere geometrico  $B$ , l'irregolarità  $B-A$  della superficie è almeno uguale all'eccesso del numero degli integrali di seconda specie algebricamente distinti, sul numero degli integrali di prima specie linearmente indipendenti.



FUBINI. — **Sui gruppi di proiettività.** — (id. pag. 258).

L'A. stabilisce alcuni teoremi le cui generalizzazioni erano già state accennate in una precedente memoria: in questa Nota le riguarda sotto un nuovo punto di vista, riducendo la teoria dei gruppi generali di proiettività ad un'estrema generalità e semplicità.

BIANCHI. — **Sulle equazioni di Moutard con gruppi di soluzioni quadratiche.** (Atti della R. A. dei Lincei — Serie V, vol. 13, 2° Semestre pag. 283).

Se  $M$  è una funzione assegnata di due variabili indipendenti  $u$  e  $v$ , ed  $R$  una soluzione particolare dell'equazione a derivate parziali, del 2° ordine,

$$\frac{d^2 \Theta}{du dv} = M \Theta$$

quest'ultima per la trasformazione generale di Moutard, dà l'equazione contigua

$$\frac{d \bar{\Theta}}{du dv} = \bar{M} \bar{\Theta} \quad \text{con} \quad \bar{M} = R \frac{d^2}{du dv} \left( \frac{1}{R} \right).$$

Le prime due equazioni si dicono equazioni di Moutard, ed il Prof. Bianchi dimostra che: Un'equazione di Moutard con un gruppo di  $n + 1$  soluzioni quadratiche, possiede  $\infty^n$  trasformate contigue di Moutard della stessa specie, per le quali rimane la stessa la somma dei quadrati delle  $n + 1$  soluzioni corrispondenti. Queste equazioni si presentano in vari problemi di geometria differenziale, alcuni dei quali l'A. ha trattato altrove; ma vi tornerà sopra in modo più ampio con una Memoria di prossima pubblicazione negli Atti della Società dei XL.

PASCAL. — **Sulle equazioni differenziali per i risultanti e discriminanti di forme binarie.** (id. pag. 295).

Con una certa serie di trasformazioni per le quali il risultante resta invariato, si arriva alle equazioni differenziali, cui soddisfano i risultanti e discriminanti di forme binarie. L'argomento è trattato in una maniera nuova, e nuova è pure, nell'ultima parte della Nota, la ricerca del modo di dedurre le equazioni per il discriminante da quelle per il risultato.

DELL' ANGOLA. — Sulla distribuzione delle radici della derivata di una funzione razionale intera. (id. pag. 337).

Se la funzione razionale intera della variabile complessa  $x$  è  $f(x)$ , e si fa  $f(x) = y$ ; ad una circonferenza del piano  $y$  col centro nell'origine, corrisponde nel piano  $x$  una curva  $C_p$  di Cassini. Se sulla circonferenza del piano  $y$  non vi sono punti critici, il numero degli zeri di  $f'(x)$ , contenuti in ogni curva chiusa appartenente alla  $C_p$ , è uguale a quello degli zeri di  $f(x)$  contenuti nella medesima curva, diminuito di una unità.

ENESTRÖN. — Corrispondenza fra Leonardo Eulero e Giovanni I Bernoulli. — (Bibliotheca Mathematica. Zeitschrift für Geschichte der Mathematischen Wissenschaften — IV vol. 3° f., Lipsia 1903, pag. 344).

È il direttore stesso della *Biblioteca Matematica* che pubblica la Corrispondenza in gran parte inedita di Eulero e Bernoulli. Il presente volume contiene solo la prima parte di questa corrispondenza costituita da nove lettere latine e due tedesche. Fra gli argomenti trattati sono degni di nota; i logaritmi dei numeri negativi, l'integrazione di alcune equazioni differenziali del secondo ordine, l'equazione della linea più corta tracciata su una superficie.

CANTOR M. — Come si deve scrivere la storia delle matematiche. — (id. pag. 113).

L'A. distingue, fra storia della *matematica*, e *storia* della matematica sottolineando l'una o l'altra delle parole, secondo che si fa prevalere il concetto matematico od il concetto storico. Il primo metodo dispone il materiale secondo la genesi delle dottrine e lo svolgimento delle idee scientifiche; e questo metodo appaga sopra tutto il matematico di professione: il secondo metodo per quanto tolga i materiali dalla matematica, esige come fondo del quadro la rappresentazione della vita civile, sul quale campeggerà la matematica che nella sua forma caratterizza la civiltà di un'epoca, ed al tempo stesso serve essa stessa a rischiarar maggiormente il fondo.

ZEUTHEN. — Storia delle matematiche nel XVI e XVII secolo. — Questo libro costituisce il XVII volume della collezione per la storia delle matematiche e loro applicazioni, fondata da Maurizio Cantor ed edita in Lipsia. Il libro è stato



pubblicato in danese ed in tedesco e fa seguito alla « Storia delle matematiche nell'antichità e nel medio evo » del medesimo autore. Dopo aver dato un cenno storico e biografico nella prima parte, il Sig. Zeuthen si occupa nelle altre due parti dello svolgimento dei concetti dei criteri matematici, sia a proposito dell'analisi delle quantità finite, sia a proposito del calcolo infinitesimale. L'opera è originale ed utile per uno studio scientifico sulla genesi delle matematiche.

**III Congresso Internazionale dei Matematici ad Heidelberg.** — Al III Congresso internazionale presero parte 310 matematici; e cioè: 155 *tedeschi*, 25 *francesi*, ed altrettanti *rusi*, 24 *austro-ungheresi*, 12 *inglesi*, ed altrettanti *nord-americani*, 11 *italiani*, [cioè: Capelli (Napoli), Castelnuovo (Roma), Galvani (Bologna), Guccia (Palermo), Levi-Civita (Padova), Loria (Genova), Morera (Torino), Segre (Torino), Vacca (Genova), Vailati (Como) e Volterra (Roma)], 10 *danesi*, ed altrettanti *norvegosvedesi*, 9 *svizzeri*, 5 *olandesi*, 2 *belgi*, 2 *rumeni*, 2 *greci*, 1 *sudamericano*, 1 *spagnolo* ed 1 *giapponese*; finalmente 2 di residenza ignota ed 1 abitante di Sofia.

Il Congresso comprendeva sei sezioni, cioè: I *Aritmetica ed Algebra*, II *Analisi*, III *Geometria*, IV *Matematica applicata*, V *Storia*, VI *Pedagogia*. Queste ebbero per organizzatori rispettivamente: I Kneser e Lüroth; II Hilbert e Schwarz; III Brill, Meyer e Schur; IV Hauck, Klein e Runge; V Cantor e Stäckel; VI Schubert e Treutlein.

A presiedere le sedute delle varie sezioni furono per acclamazione chiamati: I Netto, Seliwanoff; II Hadamard, Levi-Civita, Lindelöf, Mittag-Läffler; III Geiser, Guichard, Morley, Segre, Zeuthen; IV Börrch, Finsterwalder, Hadamarr, Klein, Vleck, Volterra; V Braunmühl, Loria, Tannery, Zeuthen; VI Fehr, Greenhill, Gubler, Schotten.

Le comunicazioni fatte furono rispettivamente 13, 14, 21, 15, 10, 20 di cui *sette* da italiani, cioè: Capelli nelle Sez. I e II; Levi-Civita, nella IV; Loria, nelle V e VI; Vailati, nella V, e Volterra, nella IV. Non vanno poi dimenticate le conferenze generali, tenute dal Painlevé (in francese), dal Greenhill (in inglese), dal Segre (in italiano) e dal Wirtinger (in tedesco).

Nella seduta inaugurale il Königsberger commemorò de-

gnamente Jacobi, mentre in altre sedute generali vennero presentati il I volume della grande *Enciclopedia* « delle quattro accademie » nonchè il primo fascicolo della traduzione francese di essa, ed una storia della società matematica tedesca; vennero inoltre fatti voti per l'insegnamento della storia delle matematiche e perchè l'Istituzione Carnegie accordi i fondi necessari alla pubblicazione delle opere complete di Eulero.

Da ultimo va ricordato l'interessantissima esposizione di modelli ed apparati matematici, la quale, assieme alle conferenze illustrative, costituì una delle maggiori attrattive del Congresso.

Nella seduta di chiusura il prof. Volterra, in nome dell'Accademia dei Lincei e del Circolo matematico di Palermo, propose l'Italia come sede del IV Congresso: tale proposta venne approvata all'unanimità. In quell'occasione verrà conferito per concorso un premio di L. 3000, al migliore lavoro sulla teoria delle curve algebriche, con un fondo posto generosamente a disposizione del Circolo matematico di Palermo, dal prof. Guccia.

MEDAGLIA GUCCIA. — In occasione del IV Congresso Internazionale dei Matematici, che si terrà in Roma nell'anno 1908, il Circolo Matematico di Palermo conferirà un premio internazionale di Geometria. Questo premio, chiamato « *Medaglia Guccia* » (dal nome del suo fondatore), consisterà in una medaglietta ed in una somma di lire 3000 in oro, ad una memoria che farà fare un progresso essenziale alla teoria delle curve gobbe algebriche.

Nel caso in cui, fra i lavori inviati al concorso, nessuna memoria relativa a questa teoria fosse riconosciuta degna del premio, questo potrà essere aggiudicato a una memoria che farà fare un progresso essenziale alla teoria delle superficie, o altre varietà, algebriche.

La commissione esaminatrice sarà costituita dai professori:

*Max Noether*, dell'Università di Erlangen,  
*Henri Poincaré*, dell'Università di Parigi,  
*Corrado Segre*, dell'Università di Torino.

ms.



## ASTRONOMIA

---

**Variazione perpetua del polo.** — Sei Osservatori situati sul parallelo 39° di latitudine boreale, a Mizuzawa, Tschardjui, Carloforte, Gaithersburg, Cincinnati e Ukia, contribuiscono sistematicamente alla constatazione del movimento dei poli della terra.

Le osservazioni raccolte dal sig. Albrecht, a Postdam, gli permettono di calcolare la grandezza ed il senso degli spostamenti del polo, e di stabilire importanti diagrammi. L'ampiezza degli spostamenti, debole nel 1900, aumentò notevolmente nel 1901, 1902 e 1903. Durante il 1903, il massimo spostamento avvenuto dal 1 luglio 1903 al 1 gennaio 1904 raggiunse 0'425, cioè 13,<sup>m</sup> 20. È poco bensì, ma ciò ne mostra che il nostro pianeta obbedisce passivamente alle menome influenze.

**La parallasse solare dedotta dalle fotografie di Eros.** — Alla riunione del 10 giugno 1904 della Società Reale Astronomica di Londra, il sig. Hinks diede un importante ed istruttivo resoconto della riduzione, fatta a Cambridge, di tutte le fotografie utili di Eros ottenute dal 7 al 15 novembre 1900. Una delle più importanti parti della sua nota è la descrizione degli errori vari che furono messi in evidenza durante la riduzione, e dei metodi adoperati per la loro eliminazione.

Il valore ottenuto per la parallasse solare in questo risultato preliminare fu  $8.''7966 \pm 0.''0047$ , che s'accorda, toltine gli errori d'osservazione e con un errore probabile molto piccolo, col valore precedentemente ottenuto da sir David Gill.

**Formazione di crateri lunari.** — Un astronomo tedesco propone una nuova teoria sull'origine dei crateri lunari. Nella rivista intitolata *Sirius*, il dott. Voigt giunge alla conclusione che se l'acqua che copre le regioni tropicali terrestri disparisse improvvisamente, il letto dell'Oceano presenterebbe, in questa regione della terra, molta rassomiglianza con la faccia della Luna.

Le formazioni coralline avrebbero esattamente l'apparenza dei vulcani estinti; ed è perciò che il dott. Voigt opina che

la maggior parte dei crateri lunari sono il risultato del lavoro di insetti coralligeni nei mari lunari da lungo tempo spariti.

**Velocità radiali delle Pleiadi.** — Con l'esame d'una serie di lastre prese con lo spettrografo Bruce munito di un prisma solamente, il sig. W.-S. Adams, dell'Osservatorio Yerkes, determinò, per le Pleiadi, le seguenti velocità radiali:

Nome	N. di Bessel	Grandezza	Velocità media
Elettra	17 Toro	3,8	+ 15 kilom.
Traigete	19 "	4,4	+ 3 "
Merope	23 "	4,2	+ 6 "
Alcione	25 "	3,0	+ 15 "
Atlante	27 "	3,8	+ 13 "

Le misure di sette spettogrammi di Maia (20 Foro) mostrano che questa stella ha una velocità variabile da 7 kil. 4 (30 ottobre 1903) a + 20 kil., 9 (25 dicembre 1903). Le righe dello spettro sono ben definite, così che sebbene l'estensione della variazione non sia molto grande, tuttavia è certamente reale. Gli spettri di Maia e di Taigete non rispondono a quel che noi ci aspetteremmo a trovare per stelle associate ad una nebulosa, e danno a pensare che queste stelle non sono forse fisicamente legate alla nebulosa che le circonda.

**Le Leonidi nel 1904.** — I sigg. G. e V. Fournier osservarono le Leonidi a Saint-Ouen (Seine) nella notte 14-15 novembre, da 22 h. alle 16. La pioggia fu relativamente bella. Al mattino le Leonidi divennero numerosissime. Tutte erano estremamente brillanti, di color giallo, ed avevano bellissimi strascici. Su 47 stelle filanti registrate, 32 sono Leonidi. Un bolide fu veduto fra l'Orsa maggiore ed il Leone. Il primo esame delle osservazioni mette in evidenza l'esistenza d'un Toro (8 meteoriti). Questo radiante sembra esser stato già segnalato nell'aprile 1904 dal sig. Chrétien nei *Comptes Rendus* dell'Accademia delle Scienze.

Gli osservatori si propongono di studiare l'analogia di questi due radiant.

**Velocità radiale della nebulosa di Orione.** — Con la misura d'una serie di spettogrammi delle tre più brillanti



stelle del trapezio di Orione, i sigg. Frost e Adams determinarono la velocità radiale delle parti della nebulosa segnate da queste stelle.

Sette lastre della stella  $\theta^1$  Orione (Ottobre 1903 al febbraio 1904) darebbero per la nebulosa una velocità media di  $+19,3$  kilom.; tre lastre dicembre (1903, gennaio e febbraio 1904) della stella Bond 640 darebbero  $18,0$  kilom.; e una lastra (8 marzo 1903) della stella Bond 619 diede  $+14$  kilom. La media generale fu di  $+18,5$  kilom., valore leggermente più grande di quei che furono ottenuti da alcuni osservatori, fra gli altri da Keeler, che nel 1890-91 trovò  $+17,7$  kilom. Il debole valore ottenuto per la ultima stella è tanto più sorprendente, quanto che la lastra misurata era eccezionalmente buona, ma gli osservatori esitano a trarre conclusioni dai risultati ottenuti da una lastra sola.

Le velocità radiali delle stelle medesime furono pure determinate per mezzo delle linee scure dello spettro sulle lastre stesse, ed i valori provvisori son dati per le due stelle di Bond.

Quanto alla  $\theta^1$ , le particolarità dello spettro ed il carattere binario della stella faranno necessario lo studio d'un numero di lastre maggiore prima che possano ottenersi valori definitivi.

Per la Bond 640, si è determinato un valore medio di  $+20$  kilom., mentre che per la Bond 619, fu ottenuto un valore di  $+48$  kilom., notevolmente maggiore di quello della nebulosa.

I medesimi osservatori pubblicano pure i risultati d'osservazioni simili rispetto le quattro stelle del tipo di Orione (9 Giraffa,  $\alpha$  Cancro,  $\mu$  Sagittario e  $\delta^1$  Lira) le cui velocità radiali sono variabili.

**Periodicità degli spostamenti del polo.** — Il sig. H. Kimura, della stazione internazionale di Mizzusawa, studiando gli spostamenti del polo terrestre, giunse al risultato che il movimento del polo passa per le medesime fasi, sebbene non con la stessa ampiezza, ogni sei anni. Le deviazioni massime avvennero nel 1901 e 1907, e le minime nel 1894 e 1900. Le curve calcolate con la combinazione di due periodi di 485 giorni

e 365 giorni rappresentano abbastanza bene i valori osservati. Durante le sue ricerche, il sig. Kimura scoprì che si danno importanti variazioni sistematiche di carattere puramente locale, per le quali non si trovò per anco spiegazione.

F. FACCIN.

## FISIOLOGIA

---

ROSSI G. — **Ricerche sulla meccanica dell'apparato digerente del pollo. La meccanica della masticazione gastrica.** — Atti Acc. Lincei — Rendic. Vol. XIII. Fascic. 10. 1904.

È il seguito di due note precedenti nelle quali l'A. studiava le funzioni motrici dello stomaco; qui, più in particolare la masticazione che avviene nello stomaco muscolare. Considerando una sezione trasversa di un ventre muscolare, indica le forze che tendono ad avvicinare i due ventri muscolari con due componenti, delle quali una indicante le forze in senso longitudinale, l'altra in senso trasversale. L'esame radioscopico conferma che durante la contrazione i ventri muscolari si spingono verso la cavità gastrica. La causa dello schiacciamento, e seguente frantumazione dei corpi solidi contenuti nella cavità, è data dall'avvicinarsi dei ventri induriti per contrazione e dal rimescolamento che è prodotto: 1° durante la contrazione i materiali che trovansi fra i due ventri sfuggono nei rigonfiamenti che subito si dilatano essendo privi di rivestimento e sottili; questo dilatamento può esser registrato per mezzo di leve, che l'A. infatti riporta in due tracciati; 2° quando i ventri si rilasciano la cavità interposta aumenta ed i rigonfiamenti per elasticità rilasciandosi, spingono fuori il contenuto; 3° che ad una nuova onda di contrazione, rimpicciolendosi i rigonfiamenti, altro contenuto si raccoglie fra i due ventri non per anche contratti; 4° infine introducendo nello stomaco ghiandolare 50 pallini di piombo e dopo pochi minuti altri 50 ma di calibro differente, e uccidendo quasi subito l'animale si rinvencono i pallini già nello stomaco muscolare, i primi più verso la parte ventrale della cavità, i secondi nella



parte dorsale, in seguito però si sarebbero rinvenuti frammentati. Conclude infine, dopo tracciati illustrativi da animali in varia attività digestiva, che giacchè lo stomaco muscolare mai trovasi in riposo assoluto, ritenendo che la contrazione delle masse muscolari costituenti i ventri è causa della compressione e frantumazione delle sostanze, che le contrazioni che spingono il contenuto nei rigonfiamenti, e questi poi ritraendosi a lor volta respingono il detto contenuto fra i ventri stessi, sono causa del rimescolamento e quindi della triturazione, insieme anche alle onde di contrazione che procedono inversamente dal lato dorsale e ventrale.

Dott. E. BARSALI.

Mosso A. — **L'acapnia prodotta dalle iniezioni di soda nel sangue.** — Id. Id.

L'A. descrive una lunga serie di ricerche, che dimostrano che quando si inietta nel sangue una sostanza capace di combinarsi coll'anidride carbonica (come sarebbe la soda normale), cessano i movimenti di respiro senza che succedano disturbi notevoli nelle funzioni del sistema nervoso e del cuore. L'esperienza furono fatte su' cani, e dimostrarono che si può ottenere arresti di respiro sempre maggiori, fino a 3 minuti, quanto più l'animale è profondamente addormentato. Infatti lo stesso A. osservò che, sul M. Rosa, è specialmente durante il sonno notturno che divengono più intensi i fenomeni di acapnia. Altro dato ottenuto dalle esperienze dell'A. si è la comparsa della respirazione periodica, da cui si vede che, indipendentemente dalla diminuzione dell'ossigeno, basta che scemi nel sangue la tensione dell'anidride carbonica per comparire nei centri nervosi le condizioni che rendono periodico il respiro; a grandi altezze esso diviene periodico tanto negli uomini come negli animali. Riferisce da ultimo sopra una esperienza per dimostrare quale sia la causa che eccita i movimenti respiratori. Iniettando idrato di sodio nel sangue, si ebbero arresti lunghissimi nel respiro fino a 2'50" rimanendo completamente immobili i muscoli della respirazione; da ciò si può concludere, che se gli eccitamenti respiratori dipendono dalle sostanze che si producono nelle cellule nervose, quelle che derivano dall'accumularsi dell'anidride carbonica agiscono

con prevalenza, mentre hanno minore azione i prodotti che derivano dalla deficienza di ossigeno.

**Misura della sensibilità gustativa presso l'uomo e la donna.** — (*Cosmos*).

Toulouse e Vaschide hanno fatto delle ricerche sulla misura dell'odorato presso l'uomo e la donna, e constatato sperimentalmente che l'odorato è più fino presso quest'ultima. Ciò anche per la sensazione olfattiva bruta, per la percezione olfattiva, come pure per sapere riconoscere gli odori.

Vaschide riprese a fare esperienze sulla misura del gusto e riuscì a stabilire, che l'uomo ha una sensibilità più fina della donna per il sale; la superiorità persiste a favore dell'uomo, ma con minore differenza, per gli amari; per gli acidi e i dolci, la sensibilità gustativa è quasi uguale fra i due sessi, tanto per la sensazione come per la percezione.

**La crescita dell'uomo e degli esseri viventi in genere.** — (*Cosmos*).

Henry e Bastien hanno cercato di rappresentare con una curva l'aumento di peso nell'uomo ai diversi stadi della vita, compresa la vita fetale. La curva tracciata si scompone in quattro iperboli, aventi rispettivamente per limiti delle loro ascisse i seguenti tempi: 1° da —9 mesi a 0 anni; 2° da 0 anni a 2 anni; 3° da 2 a 19 anni; 4° da 19 anni alla data della morte. Vi sono dunque, durante la durata della vita, quattro leggi dell'aumento peso: queste iperboli hanno infatti le loro concavità rivolte alternativamente verso l'asse del peso e verso l'asse del tempo, cominciando dall'iperbole del feto, che ha la sua concavità rivolta verso l'asse del peso.

Se si considera la statura, si trovano ugualmente quattro iperboli i cui punti d'intersezione non corrispondono alle medesime età che i punti di intersezione dell'iperbole dell'aumento di peso. Per la statura i limiti delle ascisse delle iperboli sono: 1° da -- 9 mesi a —3 mesi; 2° da —3 mesi a 2 anni; 3° da 2 anni a 17; 4° da 17 anni alla morte.

**Una esperienza d'alimentazione vegetariana.** — (*Cosmos*).

Il Prof. Fauvel descrive i risultati d'una esperienza d'alimentazione vegetariana, eseguita durante due anni e mezzo.



Il soggetto si mantenne sano e robusto con una razione d'aluminoidi di un grammo per chilo ogni 24 h. cioè un totale di 60 o 70 grammi. La media dell'escrezione quotidiana dell'urea è stata di grammi 17,63, quella dell'acido urico è stata molto debole, gr. 0,14.

Questa razione è sufficiente per produrre un lavoro di più di 300.000 chilogrammetri in 24 h., senza che sia distrutto l'equilibrio azotato. Questo lavoro muscolare non porta con sé, né aumento sensibile di acido urico, né fatica, né incurvazione.

La temperatura, che è in media di 36°5 con 55 pulsazioni al minuto, con questo lavoro si eleva appena di 0°3 o 0°4, raggiungendo 68 pulsazioni al minuto. Lo stesso lavoro, con alimentazione di carne dava luogo a una febbre di fatica, accompagnata da una sensibile escrezione d'urati.

**Il mal di montagna.** — (*Accademie des Sciences*). Paris.

Il Consiglio federale svizzero, prima di accordare la concessione concernente la ferrovia della Jungfrau, incaricò il sig. Kronecker nel 1889, di sperimentare se le circostanze speciali di una linea ferrata in queste condizioni potevano essere di danno sia agli impiegati ed operai, che ai viaggiatori.

Indotto a far uno studio sul mal di montagna, il Kronecker giunge alla conclusione, alla quale pure arrivò il nostro Mosso che gli effetti del mal di montagna sono dovuti all'azione meccanica della pressione atmosferica diminuita e che la diminuzione della proporzione dell'ossigeno può esser spinta molto oltre, senza che l'animale ne soffra sensibilmente, se la pressione resta normale.

Secondo l'A. il male è dovuto allo stagnarsi del sangue nel polmone; essendo molto debole la pressione del sangue nei vasi di questo organo, un debole cambiamento nella pressione dell'aria inspirata può produrre perturbazioni considerevoli nel corso del sangue.

Dott. A. TONIOLO.

## GEOLOGIA E PALEONTOLOGIA

A. SILVESTRI. — **La forma microsferica della *Cyclamina cancellata*.** — Atti Pont. Acc. Romana dei Nuovi Lincei Sessione VII, 19 Giugno 1904.

L'A. descrive con accuratezza di particolari, un'individuo microsferico recente del mare Jonio, raccolto alla profondità di circa 400 metri, di questa litnolidea, la quale non mostra differenza morfologica colla forma sferica del pliocene.

DE ANGELIS D' OSSAT. — **Sulle condizioni sfavorevoli per i pozzi artesiani tra Roma ed i Colli Laziali.** — Rend. Acc. Lincei, Vol. XIII Fasc. 9.

Nella regione ad Est di Roma, compresa dalle falde del Vulcano Laziale, dalle due vie Collatina ed Andeatina, a monte delle tenute della Cervelletta e Cecchignola, l'A. constatò la impossibilità della riuscita di un foro artesiano. Infatti, perchè un pozzo artesiano possa riuscire, deve trovarsi in un terreno :

1. formato da strati a bacino e quindi coll'effioramento dei diversi elementi in curve concentriche; mentre, nella regione in studio, ciò si verifica solo in parte, perchè la inclinazione degli strati da E a W è ben tenue.

2. mancante di disturbi stratigrafici; mentre a monte della nostra regione esso è attraversato da profondi disturbi tectonici.

3. la cui superficie piezometrica deve passare sopra il suolo acquifero mentre nel caso nostro il velo acquifero non raggiunge la sommità dello strato delle pozzolane rosse per venire a contatto collo strato impermeabile.

DEL CAMPANA. — **Contributo allo studio del Trias superiore del Montenegro.** — Id. Vol. XIII, Fasc. 11.

È una descrizione paleontologica dei fossili raccolti dal dott. Martelli nel 1902 in territorio albanese.

Le specie studiate sono :

*Megalodon Damesi* Hoern (forma del Dachstein) del monte Zijovo.

*Megalodon Gümbelii* Stopp (forma del Dachstein) della stessa località.

*Megalodon* sp. intermedia tra il *M. Damesi* e il *M. Tofanae* (forma del Dachstein) stessa località.

*Hologyra* sp. cfr. *Hologyra fastigiata* Stopp. (forma del Trias Esino) della località Vila.

*Megalodon* sp. e due forme di *Pecten* non potute avvicinare



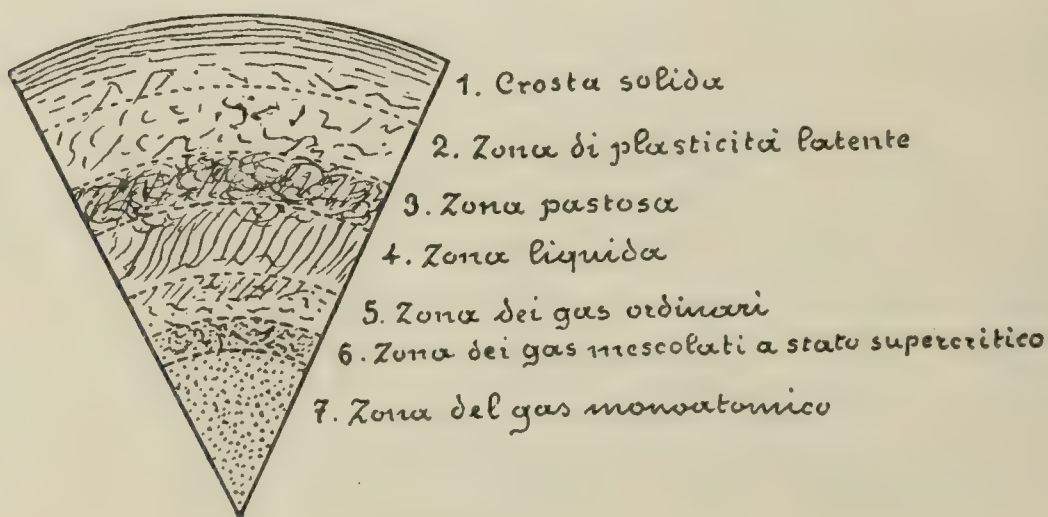
ad alcuna specie nota, causa la loro cattiva conservazione, della Maja Linersit.

**Rettili fossili giganti** (*Knowledge*). — Uno dei più giganteschi rettili fossili conosciuti è il *Brontosaurus* o *Apatosaurus*. Si conoscono due scheletri quasi completi di questo mostro, che raggiungeva 60 piedi di lunghezza; l'uno si trova al *Field museum* di Chicago e l'altro all' *Yale College*.

Ne meno interessanti sono gli scheletri dei giganteschi *Pterodactyles* il *Pteranodon* e il *Nyetosaurus* che, recentemente installati nei musei americani, contano da 15 a 16 piedi di apertura tra le estremità.

**Una ipotesi sullo stato interno della Terra** (*Ciel et Terre*). — Il signor Prinz, dopo aver considerato le varie ipotesi ora esistenti e dimostrato quanto siano poco soddisfacenti, propone questa nuova teoria che noi riassumiamo:

Il globo sarebbe composto di sette zone concentriche, passanti insensibilmente da l'uno a l'altra, come nella figura:



1. *Zona esterna solida*, incompletamente rigida, giacchè il pendolo orizzontale dimostra in essa ancora una certa deformabilità;

2. *Zona di latente plasticità*, nella quale le pressioni si trasmettono in tutti i sensi; quando queste diminuiscono la massa ridiviene solida. I mutamenti di carico, che provengono dal trasporto incessante delle masse superficiali, possono quindi farsi risentire sullo stato di questa zona;

3. La *zona pastosa*, che non può alimentare i vulcani

giacchè i condotti non possono mantenersi aperti nello strato a plasticità latente;

4. *Zona liquida* che passa insensibilmente alla

5. *Zona dei gas ordinari* suscettibili a tornare allo stato liquido sotto l'aumento di pressione;

6. *Zona di gas mescolati* a stato supercritico. Le temperature critiche dei corpi essendo molto differenti alcuni di essi sono in questo stato ed altri non ancora;

7. *Zona di gas monoatomico*; l'individualità dei differenti gas è venuta meno e ha fatto luogo ad una massa perfettamente omogenea ad alta temperatura e di considerevole peso specifico.

Questa teoria si accorda col dato dell'aumento della temperatura colla profondità, conferma i dubbi emessi da molti geologi sulla validità della teoria che attribuisce le pieghe delle montagne ad una contrazione del nucleo; ma non si accorda o colla teoria attuale dei vulcani, che invece sarebbero alimentati, come lo dimostra la loro intermittenza, l'estinzione completa, la localizzazione in gruppi, la relativa poca importanza delle loro colate, ecc., da dei serbatoi disseminati nello spessore della crosta terrestre, senza escludere la possibilità di una alimentazione più profonda.

Dott. A. TONIOLO.

## GEOGRAFIA E METEOROLOGIA

---

GALLI I. — **Sulle piogge di sabbia e sulle straordinarie colorazioni crepuscolari.** — Atti Pont. Acc. Romana dei Nuovi Lincei — Sessione 15 Maggio 1904.

L'A., direttore dell'osservatorio di Velletri, riferisce intorno alle piogge di sabbia rossastra avvenute nelle notti dal 3 al 4 dicembre 1903 e dal 4 al 5 febbraio e nei giorni 27 e 28 aprile 1904. L'ultima fu la più copiosa e la sabbia venne con un piccolo ciclone il cui centro, nel mattino del 26, era sull'Africa settentrionale al sud di Costantina. L'origine africana di questa sabbia resta così dimostrata. L'A. parla inoltre delle straordinarie colorazioni crepuscolari apparse fino dai



primi giorni d'agosto del 1902 e che si presentavano ancora dopo dieci mesi, però diventando sempre più intermittenti. La sera del 14 Maggio u. s. il fenomeno raggiunse il suo apogeo con una durata di un'ora e qualche minuto, passando dal giallo, al roseo, all'aranciato, al rosso e al verde.

EREDIA F. — **Sulla inversione della temperatura.** — Atti Acc. Lincei, Rend. Vol. XIII, Fasc. 10, 1904.

Come è noto, molte volte nelle valli si ha una temperatura più bassa che quella dei pendii e cime dei monti. Tale fenomeno detto, *inversione della temperatura*, può avvenire molto frequentemente durante la notte in tutte le stagioni con alte pressioni. Gli studi fatti fino ad ora su questo fenomeno furono eseguiti a latitudini molto elevate e secondo il Denza il fenomeno risulta poco appariscente nell'Italia centrale e meridionale. Ora l'A. considerando le singole differenze di temperatura tra l'osservatorio di Rocca di Papa e di Monte Cavo, nel periodo 1893-1899, trovò molto numerosi i casi d'inversione di temperatura i quali si verificarono in tutte le ore con preponderanza alle ore 9; e i casi di maggior persistenza e di valori elevati, furono sempre accompagnanti da barometro alto, da serenità e da calma atmosferica.

GUASTALLA. — **Di una presunta stazione veneziana sul Golfo di Suez.** — Boll. Soc. Geogr. It., Serie IV, Vol. V, N. 12.

Gaspere Monge il celebre geometra, che accompagnò Napoleone nella spedizione d'Egitto (1798-99) e che esplorò le rovine di Pelusio, scrive nel vol. V, della napoleonica « Description de l'Egypt. » che nell'oasi Fontane di Mose, *Ajun Musa* degli arabi, a quindici chilometri al sud di Suez, vi restano vestigie di una fabbrica di vasellami e di un probabile cantiere di costruzione e di rifornimento di acqua veneziano, quando questi erano alleati agl'Egiziani contro i Portoghesi. Questa ipotesi fu ripetuta dal Darn e dal Boddy, mentre l'A. dimostra, che non esistette mai l'alleanza veneto-egiziana contro i Portoghesi; che nessuna flotta veneziana fu costruita sul Mar Rosso e nemmeno abbiamo accenno di armamenti egiziani in quell'epoca (1508); che *Ajun Musa* non ebbero mai l'importanza che si volle loro attribuire; che nessuno dei pel-

legrini del Sinai, dal 1384 al 1556, fa accenno a quella località come stazione di rifornimento; e che la fabbrica di vasellami è data unicamente perchè *Aiun Musa* furono fino da antico le sorgenti che provvedevano Suez.

FAUSTINI. — **Su di una caratteristica località Toscana.** — (Id. Id.).

La nota mira ad illustrare la località del litorale toscano chiusa fra, il Tirreno ad SW., una linea dalla foce del torr. Calignaia a Montenero ad W., a N. una linea da Montenero a Poggio di Castello, e ad E. una linea dalle sorgenti del torr. Chioma alla foce del torr. Fortalla.

L'A. ne descrive l'orografia, l'idrografia, i caratteri geologici (ultimi sproni della Catena metallifera) le produzioni minerarie, e le sorgenti minerali. Il lavoro merita di essere imitato per altre regioni da tutti coloro che si interessano della conoscenza del nostro *bel paese*.

**Deliberazioni prese dall'VIII Congresso Geografico internazionale.** — (Id. Id.).

Nell'ultima adunanza del congresso tenutasi a Washington nel sett. 1904, furono prese le seguenti deliberazioni:

a) *Regole per i nomi geografici.*

I nomi locali dovranno, il più possibile conservarsi inalterati anche nelle regioni selvagge. Dove non esistono, si dovranno adottare quelli indicati dal primo scopritore, ma non si ammetteranno arbitrarie alterazioni di nomi storici o da lungo tempo accettati. I nomi fantastici, dovranno, nel limite del possibile, essere sostituiti da nomi locali.

b) *Adozione della scala numerica a forma frazionaria sulla carta.*

Tutte le carte geografiche dovranno avere insieme alla scala grafica, anche la scala di proporzione espressa nella consueta formola  $1:x$  e questa sarà aggiunta nei cataloghi di carte terrestri e marine.

c) *Sistema decimale.*

In tutte le ricerche e discussioni geografiche si dovrà usare il sistema metrico decimale di pesi e misure e la scala termometrica centigrada.

d) *Tempo ufficiale.*



Sarà considerato quello che ha per punto di partenza il Meridiano di Greenwich.

e) *Pubblicazioni di fotografie.*

Si desidera che le fotografie d'interesse geografico siano pubblicate insieme a brevi note dichiarative, per formare collezioni illustranti la conformazione fisica delle diverse parti del mondo.

FAUSTINI. — **Uno sguardo sull'opera scientifica delle più recenti spedizioni polari antartiche.** — (Rivista Geografica italiana, Fasc. IX. Nov. 1904).

E una succinta ma esatta descrizione dei risultati scientifici ottenuti nelle spedizioni polari antartiche della *Discovery* (inglese 1901-1904); della *Gaus* (tedesca); della *Scotia* (scozzese) e dell'*Antartic* (svedese); la quale ultima condotta dal Norden-skjöld fu forse la più ricca di risultati scientifici e geografici.

**L'approfondimento di gole alpine è dovuto all'azione diretta dei ghiacciai o a quella delle acque di fusione durante il periodo di ritiro?** — (*Cosmos*).

Il Signor Martel asserisce che un gran numero di strette alpine, come quelle del Fier, di Trento, Tamina, Liechtenstein, Grindelwald, Gorner, ecc. devono la loro origine non al ghiaccio, che probabilmente non vi potè nemmeno entrare, ma bensì all'azione erosiva delle acque torrenziali uscenti dal ghiacciaio, che scorreva sopra a queste strette e che approfondirono fessure preesistenti dovute a varie sorta di diaclasi.

**Spedizione idrografica nell'Oceano Indiano.** — (*The Geographical Journal*).

L'Ammiragliato inglese invierà, fra non molto tempo, una spedizione per studiare scientificamente l'oceano indiano, prendendo a modello quanto fu fatto dalla spedizione del *Challenger* per gli altri oceani essendo le nostre conoscenze, morfologiche, fisiche, e zoologiche di questo oceano molto scarse. Allo scopo è stata adibita la nave *Sealark*, la quale lascerà Ceylon nell'aprile 1905, per incominciare le operazioni. Vi saranno imbarcati anche due naturalisti J. Stanley Gardiner e Forster Cooper. Secondo il programma stabilito, la nave si recherà dapprima nell'arcipelago delle Chagos e vi si tratterà tre mesi per scandagliare, dragare, ecc., di là condurrà una serie di

scandagli in direzione delle Seychelle - Maurizio ed altri tre mesi impiegherà per studiare accuratamente i banchi sottomarini lungo la linea Nazaret e Sayade Malha; saranno visitate poi le isole Agalegas e la spedizione terminerà alle Seychelle.

Speciale studio sarà rivolto alla questione della antica terra, che, con tutta probabilità, si stendeva tra l'India, Madagascar e l'Africa Australe. Oltre agli scandagli saranno fatte dovunque osservazioni di temperatura e salinità e raccolti saggi di fondo. Una speciale indagine sarà compiuta delle condizioni generali delle profondità intermedie da 50 a 500 braccia con particolare riguardo alla flora, alla fauna, alle formazioni coralline, ecc. Finalmente sarà studiata la distribuzione degli animali litoranei tanto in senso verticale quanto orizzontale, come pure la fauna pelagica, in riguardo alle larve delle forme litoranee.

**Nuova spedizione Powell-Cotton.** — (*Nature, Londra*).

Il maggiore Powell-Cotton è sul punto di partire per una nuova spedizione africana che durerà circa 18 mesi, collo scopo di esplorare la vasta regione che si estende fra il Nilo e lo Zambesi. Dopo aver esplorato la grande foresta equatoriale e il distretto ad occidente del lago Kiun, egli attraverserà la regione ad ovest del Tanganica e quindi si spingerà al sud verso il Catanga. Di là, egli intende entrare in territorio inglese, nel Niassaland, e scendere alla costa per lo Zambesi. Molte facilitazioni gli saranno fatte dal governo belga, dovendo il maggiore Cotton attraversare, in tutta la sua lunghezza, lo Stato del Congo.

**Risultati meteorologici della spedizione antartica svedese.** — (*Revue scientifique*).

Dalla spedizione Nordenskiöld nei diciotto mesi di sverno a Snow-Hill furono eseguite delle serie complete di osservazioni meteorologiche e magnetiche. Nei primi dodici mesi la temperatura media fu di  $-12^{\circ}$  C., presso a poco uguale alla temperatura dei punti più freddi situati sul corrispondente parallelo dell'emisfero settentrionale. Questa media è inferiore a quella che fu osservata dalla spedizione della *Belgica* ( $-9.6$ ) e poco superiore a quella che fu osservata dal Borchgrevink ( $-13.9$ ) spedizioni che si trovarono a  $7^{\circ}$  di latitudine più



a S. Il massimo freddo fu osservato nel primo anno, cioè  $-41^{\circ}4'$ . Il massimo grado di calore si ebbe nel secondo anno con  $+9^{\circ},3$ .

I venti di S. apportavano dei bruschi salti di temperatura: La velocità media del vento, nel primo anno, fu di m. 8,4 al secondo; molto maggiore fu nell'inverno che nell'estate. Il vento dominante proveniva da SW. La maggior velocità del vento fu di 34 m. al secondo. Cinque giorni su sette, la velocità fu di 10 m. a Snow-Hill. Nessuna aurora australe fu osservata dagli esploratori.

**L'esplorazione del lago Baikal.** — (*Riv. Geogr. It.*).

Questa esplorazione, affidata all'idrografo Drijenko, durò cinque anni ed è riuscita a risultati scientifici assai importanti. Il Baikal è uno dei più grandi laghi della terra. La sua superficie è di 34,000 Km<sup>2</sup>; l'altitudine del suo specchio d'acqua è ritenuta di 484 m. sul livello del mare. Una cerchia di monti, alti oltre 1000 m. sul livello del lago, lo incornicia da ogni parte presentando ripidi pendii, che si continuano nel fondo del lago stesso, dove, presso la costa, si riscontrano profondità di 1000 e 1500 m.

La spedizione Drijenko ha rilevato esattamente il perimetro del lago ed eseguiti 225,000 scandagli, ciò che renderà possibile la costruzione di una dettagliata carta batimetrica. La massima profondità raggiunta fu di 1610 m., nella regione meridionale, tra l'uscita dell'Angara e della Myosovaia. Dappertutto, all'infuori delle baie riparate, dove la temperatura raggiunse talvolta anche i  $+19^{\circ}$ , essa si mantiene costante di  $+4^{\circ}$  anche in luglio, e si conserva quasi uguale alle più grandi profondità. I risultati della esplorazione biologica conformerebbero l'ipotesi del Dybovsky, circa l'antica unione del lago coll'oceano glaciale. Tuttavia, essa ha dei punti comuni colla fauna della fine del terziario, in certe parti dell'Asia e dell'Europa. È da ritenersi che il Baikal abbia ricevuto almeno una parte della sua fauna dal mare interno che occupava la Mongolia e la Kashgaia alla fine del terziario.

La fauna del Baikal comprende un certo numero di specie d'origine marina: una foca, degli spongiari, un mollusco, ecc.; ma i caratteri predominanti sono quelli di una fauna d'acqua

dolce. Si può quindi concludere che il Baikal è, da gran tempo, un bacino d'acqua dolce in cui certe forme marine hanno potuto penetrare e adattarsi al nuovo ambiente. I caratteri arcaici che presentano alcune specie confermano l'antichità del Baikal, il quale, a causa forse della sua profondità, avrebbe potuto sussistere mentre le rivoluzioni geologiche fecero scomparire le altre masse lacustri della medesima epoca. Esso ha conservato non soltanto la sua propria fauna, ma quella anche che vi emigrò, o direttamente o pel tramite di laghi ralitici, dal mare. Sotto questo punto di vista il Baikal è un museo zoologico in cui si trovano riunite delle specie attuali ed altre che appartengono a differenti epoche geologiche.

Dott. A. TONIOLO.

## BOTANICA

---

PETIT P. — **Diatomées récoltées en Cochinchine.** — La Nuova Notarisia. Ser. XV, Ottobre 1904.

Il sig. D. Bois, inviato dal Museo di Parigi, come delegato, al Congresso degli Orientalisti di Hanci e quale membro del giuri dell'Esposizione; riportò una collezione di Diatomee delle rive della Cocincina che ora, dopo lo studio, il sig. Petit ci da l'elenco. È una nota di 128 specie e varietà comprese, alcune delle quali poco conosciute o assai rare. Debbono annoverarsi inoltre 4 specie nuove, e cioè: *Surirella Boisiana*, *S. touranensis*, *S. cochinchinensis* e *Achnanthes orientalis*, e 3 nuove varietà: *Navicula pusilla* var. *cochinchinensis*, *N. aestiva* var. *rhombica*, *Stauroneis amphilepta* var. *marina*. Sia delle specie che delle varietà nuove oltre a darne la rispettiva diagnosi unisce una tavola illustrativa.

LANZI M. — **Diatomee contenute nel canale alimentare di Oloturie del Mediterraneo.** — Atti della Pontif. Acc. dei Nuovi Lincei. Anno LVII, p. 172, Roma 1904.

In questo studio l'A. ricerca le specie di Diatomee che possono rinvenirsi nel canale alimentare di Oloturie, resistendo alle forze ed all'azione della digestione, ed a questo scopo egli stesso raccolse Oloturie a Civitavecchia ed altre ne ebbe



in dono da Napoli. Dà una breve descrizione del corpo, dell'apparato boccale e del fenomeno dell'emissione degli alimenti e dei visceri di questi animali, ricordando il fenomeno incomprendibile narrato da Johnston. Rammenta come il Dott. Levi Morenos riportasse elenchi di Diatomee rinvenute nel tubo digerente di animali acquatici, e come il prof. Balsamo, enunciando quelle ritrovate nel canale alimentare di Oloturie e di Aplasie, avesse osservato, (come l'A. stesso osserva) che le specie di Diatomee rinvenute appartenevano a quelle che sogliono vivere libere o in vicinanza del lido con assenza assoluta delle pelagiche e vaganti, causa probabile, il moto strisciante o rotolante delle Oloturie lungo le coste. Riferisce poi che, i frustuli di Diatomee che in generale vivono in serie od in gruppi, molto spesso si trovano prosciolti, altri corrosi, altri spezzati, fatto che avviene per il contatto di detti frustuli con altre sostanze, e per le contrazioni dello strato muscolare situato al disotto del perisoma. L'A. infine in due elenchi riporta le Diatomee rinvenute, e cioè: 33, fra specie e varietà, nelle Oloturie raccolte a Civitavecchia, e 103 in quelle raccolte a Napoli, contribuendo inoltre così alla florula diatomologica del Mediterraneo.

PETRI L. — **Di una forma speciale della « malattia degli sclerozi » nei fagioli.** — Atti Acc. Lincei. Rendic. Vol. XIII fasc. 10, 1904.

Nelle culture di una varietà di fagioli (*Phaseolus sphaericus aurelianensis*) nel R. Museo agrario di Roma, l'A. nota la comparsa di una infezione dovuta probabilmente alla *Sclerotinia Libertiana* Juck. ma differente pel modo di comportarsi, e cioè nel limitarsi sui soli frutti o solamente sulla superficie esterna degli organi attaccati. L'infezione si manifesta come una macchia gialliccia in corrispondenza della quale i tessuti mano mano si avvallano fino a completa disorganizzazione, è allora che il micelio si sviluppa e ricuopre il legume di un molle strato biancastro.

L'esame dei tessuti (al microscopio) là dove comincia la disorganizzazione mostra un rigonfiamento degli strati cuticularizzati dell'epidermide; dopo poco tempo avviene la formazione degli sclerozi, in special modo lungo le suture delle due

valve del legume. Questo fatto dall'A. vien riferito all'umidità che in maggior copia si riunisce nella doccia formata dalle suture stesse, e vien provato dallo estendersi del micelio su tutta la superficie dei legumi allorchè questi sien tenuti ugualmente umidi in appositi apparecchi. I semi vengono attaccati assai tardi sviluppandosi l'infezione poco o punto all'interno, dai legumi passa poi ai peduncoli ed agli steli. Ricordando infine i caratteri della malattia comunemente chiamata *cancro o malattia degli sclerozi*, caratteri assai diversi da quelli presentati da questa ora studiata; e gli studi del De Bary, conclude, dimostrando che la malattia aveva inizio in quel punto ove cadevano piccoli frammenti vegetali in via di decomposizioni, e più spesso resti di petali della pianta stessa; e che questo fatto sarà più facile a verificarsi in quelle specie o varietà di *Phaseolus* che hanno un lungo periodo di fioritura e conseguente maturazione del frutto, restando sempre però quale primo fattore principale l'umidità.

PLANCHER G. E RANENNA C. — **Studi sull'assimilazione del carbonio nei vegetali. I. Sulla presunta formazione della formaldeide.** — Atti Acc. Lincei, Vol. XIII, Fasc. 10, — 1904.

Gli studi del Pollacci sulla presenza della formaldeide nelle piante clorofillane, studi che trovarono dubbiosi fra altri lo Czapeck e Bokorny, hanno riaperta questa importante questione, da qualche tempo tralasciata per la molta incertezza sulla presenza di questo prodotto.

Gli A. hanno ora istituito nuove ricerche; riesponendo l'esperienza del Pollacci essi obbiettano che il reattivo di Schiff si colora anche per azione dell'ossigeno dell'aria, e che quindi nel ramo illuminato che egli aveva introdotto in questo liquido avveniva colorazione causa lo sviluppo di ossigeno durante l'assimilazione, mentre ciò non si verificava nella condizione di oscurità mancando appunto l'ossigeno assai efficace, dall'assimilazione.

Con chiara e facile esperienza dimostrano pure che il reattivo di Schiff si colora con ossigeno ozonizzato, ripensando che l'ossigeno sviluppato da una reazione chimica ha delle proprietà attive, cioè presenta le reazioni dell'ozono.



Nè, gli A. si sono fermati a questo punto, ma hanno ancora fatto prove su distillato di foglie verdi, adoprando come reattivo la p-bromofenildrazina che mostrasi assai sensibile alla formaldeide e da questo ottennero dei precipitati, solubili però in acido cloridrico. Le due reazioni proposte da Rimini diedero pure risultati poco soddisfacenti; il Pollacci già aveva adoprato la prima di queste ottenendo la colorazione rosso-rosea non caratteristica, ed in qualche caso la caratteristica azzurra; essi invece usando foglie di 9 piante diverse notano nessuna reazione caratteristica col primo reattivo, (cioè solo la rosso-rosea) e nessuna col secondo. Il nitrato d'argento ammoniacale che dava reazione con i distillati, si mostra meno sensibile alla formaldeide della p-bromofenildrazina.

Essi adunque, dopo ripetute prove, escludono la presenza dell'aldeide formica nei tessuti verdi durante l'assimilazione, ed ammettendo pure, che per la formazione dell'amido si debba passare attraverso la formaldeide, è da supporre che questa si leghi subito con qualcuno dei componenti le cellule clorofilane, o formi composti di condensazione; e mancando per ora altra possibile ipotesi, non debba abbandonarsi quella di A. v. Baeyer.

BEGUINOT A. E TRAVERSO G. B. — **Notizie preliminari sulle arboricole della flora italiana.** — Bull. Soc. bot. Italiana — n. 7-8. 1904.

Lo studio di questa flora singolare di assai recente inizio nella nostra Europa, ha trovato in questi due egregi botanici, due lavoratori anche in questo campo quasi nuovo per l'Italia.

Col nome di arboricole essi intendono denominare quelle piante che vivono sopra altre piante, non come vere *epifite*, ma come le chiamò Schimper, *epifite eventuali*, o come in senso più lato Kermer ledenominò « Ueberpflanzen ». Le essenze arboree che finora ad essi fornirono materiale di studio, sono circa 14 specie appartenenti a diverse famiglie. Le specie su queste rinvenute furono dagli autori divise in 5 categorie a seconda che i loro frutti o semi si prestano ad essere trasportati dal vento o dagli animali o per mezzi propri od accidentali; ed una seconda divisione in 6 categorie fu fatta secondo la normale od abituale stazione da cui provengono.

In questi studi essi per ora escludono le crittogame cellulari, che speriamo in seguito vorranno aggiungere; come pure auguriamo che a queste notizie preliminari facciano eco contribuzioni dei botanici italiani, affinchè oltre facilitare ad esso il compito, possono fornire nuovi dati per un completo lavoro.

PETRI L. -- **Sopra la particolare localizzazione di una colonia batterica nel tubo digerente della larva della mosca olearia.** — Atti Acc. Lincei. n. 11. 1904.

È una particolarità biologica nuova e che merita di essere segnalata in riguardo specialmente al problema della distruzione di questo insetto così nefasto in varie regioni della nostra Penisola. L'A. isolando il tubo digerente di una larva di *Dacus Oleae*, esaminò il contenuto dei quattro sacchi posti al principio della regione anteriore del mesenteron e non tardò a scuoprire una colonia batterica suddivisa nelle 4 cavità. Questi batteri si trovano nelle larve di tutte le età e di ogni provenienza è quindi un fatto generale, e potrà essere di una grandissima importanza ed utilità.

Dott. E. BARSALI.

## BIBLIOGRAFIA

---

Prof. D' OSTWALD. — **Éléments de Chimie Inorganique.**  
— Traduit de l'allemand par L. LAZARD. Première partie, Metalloïdes. Un vol. grande in 8° di IX-542 pag. con 106 figure.  
— Parigi, Gauthier-Villars, 1904, 15 fr.

La casa Gauthier-Villars, che in Francia tiene il primo posto per la pubblicazione di opere scientifiche, ha stampato con quella accuratezza ed eleganza che è propria delle sue edizioni, la traduzione francese dell'importante trattato di chimica dell'Ostwald: la traduzione è stata fatta sulla prima edizione tedesca (1900), ma contiene tutti i miglioramenti della seconda.

I principi di Willard Gibbs, Van t'Hoff, Arrhenius sono stati germi di nuova vita per lo sviluppo della chimica, e lo



scopo dell'Ostwald, è appunto di introdurre nell'insegnamento le vedute ed i dati della chimica teorica attuale, e di abituare, fin da principio, lo studente ai concetti moderni. Questi concetti esigevano nello svolgimento un indirizzo chimico-fisico e l'A. vi si è attenuto, molto più che la chimica fisica è il suo campo prediletto. La teoria atomica che fino ad ora era stata il miglior mezzo per rappresentare i fatti conosciuti, può non esser sufficiente per i nuovi orizzonti dischiusi alla investigazione scientifica, ed esiger di esser sostituita da qualche altra più comprensiva e più comoda.

L'A. ne usa con riserva, e ciò lo farà riuscir, la prima volta, meno chiaro a chi è abituato a pensare secondo la teoria atomica; ma chi si inizia a questi studi non avrà nessuna difficoltà a formarsi delle idee esatte anche con questo metodo. Avverrà della Chimica dell'Ostwald come di certi nuovi trattati di geometria, che mentre destano interesse nei giovani i quali si iniziano a questi studi, riescono oscuri ed incomprensibili ad alcuni insegnanti che erano abituati al metodo tradizionale. Riportiamo testualmente, a titolo di saggio, il modo caratteristico con cui egli introduce la nozione di ioni. « Abbiamo più volte fatto notare che l'idrogeno degli acidi differisce essenzialmente, per le sue proprietà, dall'idrogeno degli altri composti. Dà luogo a delle reazioni che sono sempre le medesime, qualunque sieno le altre parti costitutive degli acidi: p. es., può esser sempre sostituito dai metalli; e si deve alla sua presenza la proprietà che hanno gli acidi di arrossare la tintura bleu di tornasole . . . Parimenti le parti costituenti i sali presentano delle proprietà chimiche indipendenti dalle combinazioni in cui esse sono comprese ».

E qui l'A. cita l'esempio del cloruro d'argento che, a causa dell'azione dei sali d'argento, si può ottenere con differenti cloruri. « Questa indipendenza di proprietà, ei continua, non è dovuta ad un fatto generale. L'acqua e l'acqua ossigenata sono degli esempi di combinazione che contengono l'idrogeno o l'idrossilo, senza presentare le proprietà degli acidi o delle basi; parimente ci son molti composti del cloro che non danno alcun precipitato coi sali d'argento. Per riunire meglio l'insieme dei fenomeni chimici, è utile di comprendere in una

classe speciale le materie che hanno delle proprietà reattive comuni. Le diremo *classe dei sali*; la parola sale si applica in senso lato agli acidi, alle basi ed ai sali propriamente detti. La proprietà caratteristica di queste materie è che una parte costitutiva d'un sale in soluzione presenta delle reazioni proprie indipendenti dall'altra: questa relazione è reciproca... Si dicono *ioni* queste parti costitutive dei sali, che reagiscono indipendentemente le une dalle altre. L'idrogeno esiste dunque negli acidi allo stato di ione idrogeno, ed il cloro esiste nei sali di cloro allo stato di ione cloro: la proprietà di arrossare la tintura di tornasole appartiene all'ione idrogeno, la proprietà di precipitare i sali d'argento appartiene all'ione cloro. Gli ioni si distinguono dunque dalle parti costituenti le altre combinazioni chimiche in ciò, che essi hanno sempre le medesime proprietà, qualunque sia l'altro ione con cui sono associati, si distinguono parimente dagli elementi liberi o dalle combinazioni aventi la medesima composizione, e per il fatto che hanno delle proprietà differenti, e perchè si presentano sempre accoppiati ». Gli ioni sono un caso speciale dell'allotropia; il gaz idrogeno p. e. e l'ione idrogeno sono due stasi allotropici del medesimo elemento: il caso degli ioni complessi rientra nei fenomeni di isomeria. Nelle equazioni chimiche i cationi sono affetti da un punto, gli anioni da un apice ». I lettori della rivista non sono estranei a questo genere di notazione.

Molte altre cose ci sarebbero da dire sulla Chimica dell'Ostwald: ma quanto abbiamo accennato speriamo che basti per invogliare o procurarsene, almeno la traduzione francese, le persone già corredate di una cultura generale.

(m. s.)

A. NACCARI. — **Sulla dispersione della elettricità da metalli diversi.** — (N. Cimento, Luglio 1904).

Nelle esperienze dell'A. l'elettricità si disperdeva dai diversi metalli in uno spazio le cui pareti erano sempre le stesse e si misurava la diminuzione di potenziale che avveniva in un dato tempo. Lo studio deve essere reso completo da altre esperienze che l'A. si propone di fare.

Q. MAIORANA. — **Ricerche ed esperienze di telefonia senza filo.** — (N. Cimento, luglio 1904).

Vedi *Rivista*, Ottobre 1904; pag. 315.



**A. Lo SURDO. — Sulle pretese variazioni di peso in alcune reazioni chimiche. —** (N. Cimento, luglio 1904).

A proposito della questione tanto discussa, se in una reazione chimica avvenga, o no, variazione di peso, l'A. ha intrapreso un accurato studio, usando come combinazione ferro e soluzione basica di solfato di rame. Questa combinazione è quella che allo Heydweiller aveva presentato una maggiore variazione di peso. Per quanto fosse grande la cura nel preparare e nell'eseguire le esperienze, l'A. trovò una vera variazione di peso, ma essa rientra completamente nei limiti dell'approssimazione, onde si può ritenere che nelle reazioni chimiche non avvengano sensibili variazioni di peso.

**I. SCHINCAGLIA. — Un'opportuna disposizione sperimentale per esperienze di corso. —** (N. Cimento, luglio 1904).

L'A. consiglia, quando si vogliono riprodurre i raggi X, l'uso di una macchina elettrostatica nel cui circuito oltre il focus siano inseriti in serie due spinterometri. Accendendo sotto uno dei due spinterometri un becco Bunsen, e regolando opportunamente la distanza tra le palline degli spinterometri, si possono ottenere risultati soddisfacenti.

**I. SCHINCAGLIA. — Fenomeni provocati da scintille elettriche su di altre, etc. —** (N. Cimento, agosto 1904).

Dalle esperienze dall'A., intraprese onde studiare l'effetto prodotto dalle radiazioni invisibili, che accompagnano le scintille elettriche su altre scintille, si ricava che l'azione esercitata è molto complessa, dipendendo dalla forma degli elettrodi, e molto anche dal dielettrico interposto tra gli elettrodi dello spinterometro passivo. Con alcune disposizioni sperimentali ottenne azione favorente, con altre invece, azione impedente.

**E. CASTELLI. — Ricerche sperimentali sugli armonici delle onde elett. stazionarie. —** (N. Cimento, Settembre 1904).

L'A. si rifà ad alcuni studi anteriori, in parte suoi, ed in parte del prof. Mazzotto. Ha creduto opportuno, in queste nuove esperienze sostituire, come indicatore d'onde, al tubo Geissler un esploratore micrometrico, e per mezzo di esso ha potuto ancora una volta dimostrare, benchè dal Lamotte sia stata negata, l'esistenza di un nodo latente. Tale nodo latente sarebbe la caratteristica delle così dette vibrazioni secondarie studiate dal prof. Mazzotto.

C. CARPINI. — **Sulla variazione di resistenza del bismuto in un debole campo magnetico.** — N. Cimento, Settembre 1904).

L'A. non si occupa, come dice lo stesso titolo, delle variazioni di resistenza, che il bismuto presenta negli intensi campi magnetici, essendo state queste occasione di numerosi studi. Studia solo le variazioni di resistenza presentate da un filo, posto normalmente in un campo che variava da 0 a 2000 unità. In accordo coi risultati di esperienze fatte in intensi campi magnetici l'A. trova che — la legge di variazione della resistenza del bismuto con il campo magnetico è iperbolica. — Studiando poi lo stesso metallo in relazione con l'isteresi, sembra che esista, anzichè una vera isteresi, una « isteresi vischiosa » nel senso che le variazioni di resistenza subiscono un ritardo sulle variazioni del campo.

A. FILIPPINI. — **Sopra il fenomeno di Hertz.** — (N. Cimento, Ottobre 1904).

È una serie di esperienze intraprese per portare un contributo allo studio del fenomeno sempre discusso. Il risultato più importante è che in condizioni speciali il fenomeno di Hertz è visibile fino a 10 o 12 m. di distanza,

A. BERNINI. — **Sull'influenza della temperatura nella conducibilità elettrica del litio.** — (N. Cimento, Ottobre 1904).

L'A. continuando i suoi studi sui metalli alcalini arriva per il litio ai risultati già ottenuti per gli altri due, ed a cui si è già accennato nella *Rivista*. Siccome per il litio si è notata gran variazione di resistenza al cambiamento di stato, si è indotti a credere che per questo metallo vi sia al cambiamento di stato una notevole diminuzione nella densità.

L. GIUGANINO. — **Sopra il potenziale elettro-dinamico.** — (N. Cimento, Ottobre 1904).

Si dimostra che è possibile che il potenziale cresca con l'area, com'è possibile che il suo valore si riduca ad un minimo.

C. N.

## NOTIZIE VARIE

**Prove di consumo di vapore colle turbine Parsons.**  
— La ditta Brown Boveri ha ottenuto ultimamente con una



turbina a vapore del sistema Brown-Parson risultati in merito al consumo di vapore che meritano di essere rilevati.

La turbina provata completa l'installazione idroelettrica per trasporto di energia di Rheinfelden presso Basilea. Essa è accoppiata direttamente con un generatore a corrente trifase della potenza di 1200-1400 chilowatt (1800-2100 cav.) alla tensione di 6000 volta. Ad un carico di 1440 chw. si verificò un consumo di vapore di soli 6,9 chg. per chilowatt-ora e ad un carico di 720 chw. un consumo di 7,8 chilowatt-ora. Questi risultati dimostrano che la turbina a vapore può considerarsi oramai uscita dal periodo di prova; le cifre di consumo rilevate si avvicinano a quelle offerte dalle migliori macchine a vapore a triplice espansione. (L'ingegneria e l'industria - 30 Ottobre - Milano).

**Nuovo metallo Radio-Argentifero.** — Dalle descrizioni date degli esperimenti eseguiti del nuovo metallo si rileva che questo è più resistente dell'acciaio ed è quindi superiore per la fabbricazione dei cannoni e delle corazze. È un ottimo conduttore dell'elettricità e quindi è destinato a sostituire tutti i fili.

Potrà sostituire tutti gli altri metalli ed entrare nella formazione delle monete, delle oreficerie; più si fonde e più acquista resistenza. Ha il colore dell'oro, da cui è impossibile distinguerlo ad occhio.

Le direzioni d'artiglieria di Napoli e di Firenze fecero eseguire prove del nuovo metallo, le quali riuscirono tutte ottimamente.

Circa sei mesi fa il Travaglini e il Fabriani — i due fortunati inventori — si trovano a Parigi, dove, sotto la protezione di Rotschild, fecero molti esperimenti, in seguito ai quali la Società belga per la elettricità deliberò lo acquisto di tutti i brevetti di fabbricazione, dando la somma di sei milioni.

La Società Belga impianterà ovunque fabbricazioni del nuovo metallo e pare abbia stabilito, per volontà degli inventori, che se ne istituisca una fra le prime in Italia, a Spezia.

Il radio-argentifero si salda col solo argento. Gli inventori non vollero concedere il metallo per le piccole industrie, sicuri del grande avvenire che il metallo avrebbe avuto nella grande industria. (Riv. Scientifico-Industriale — Firenze — 30 Settembre).

## PUBBLICAZIONI RICEVUTE

BERTELLI P. TIMOTEO. — Di alcuni mezzi speciali di difesa contro gli incendi. — Prato 1904.

IDEM. — Di un nuovo supposto primo inventore della bussola nautica. — Estratto dalle memorie della P. Acc. Romana del Nuovi Lincei V. XXII. — Roma, 1904.

Reale osservatorio di *Brera* in Milano — Anno 1905 — Articoli generali del calendario ed effemeridi del sole e della luna per l'orizzonte di Milano. Con Appendice — Stab. Tipo-Litogr. Marchi, Ripalta, Bietti e C., Milano.

BUSTELLI ANTON MARIA. — Il concetto e la misura della massa nelle istituzioni di meccanica razionale. — Tip. Balbi. Roma 1903.

EREDIA DOTT. FILIPPO. — Sulla previsione delle piene dei fiumi in Sicilia — Estratto dai rendiconti della R. Acc. dei Lincei Vol. XIII, 1<sup>o</sup> sem. s. 5, fasc. 12. Roma 1904.

IDEM. — La nebulosità in Sicilia — Estratto dal Boll. dell'Acc. Gioenia di S. N. in Catania; Maggio 1904.

IDEM. — Sulla grandinata del 12 Maggio nel Lazio — R. Uff. centrale di meteorologia e geodinamica — Roma 1904.

FAVARO ANTONIO. — Amici e corrispondenti di Galileo Galilei — XII Vincenzio Penieri — Off. grafiche di C. Ferrari, Venezia 1905.

LAIS P. G. — Sui tentativi di previsione delle burrasche atmosferiche. — Astr. Atti Pontif. Acc. Rom. d. Nuovi Lincei — Maggio 1903.

MARTINELLI DOTT. GIUSEPPE. — Radioattività di alcune rocce dei pressi di Roma — Estratto dai Rendiconti della R. Acc. dei Lincei, V. XIII, 2<sup>o</sup> sem. serie 5, fasc. 10, Roma 1904.

PROVIERO D. ANTONIO. — Suoneria senza rotismi per orologi da torre — Sistema brevettato — Tip. Casciari, Cosenza 1904.

ZAMBIASI DOTT. GIULIO. — La legge dei rapporti semplici e l'arte musicale. — Fr. Bocca, Torino 1904.

**Estratti di Sommari di alcuni periodici  
ricevuti nel mese di Dicembre 1904**

R. Acc. dei Lincei. — Roma. Rend. Cl. Sc. Fis. Mat. Nat. — Vol. XIII. n. 9.

*Pascal*. — Sopra le equazioni differenziali relative a certi covarianti di forme algebriche. — *Bruni*. Studi sulla racemia. — *Sani*. Ricerche



intorno alla germinazione del Faggio. — *Bellucci*. Sui composti solfo-cianici del palladio. — *De Angelis d'Ossat*. Sulle condizioni sfavorevoli per i pozzi artesiani tra Roma ed i Colli Laziali. — *Rossi*. Ricerche sulla meccanica dell'apparato digerente del pollo. Le funzioni motrici dello stomaco.

**Id.**

Id. — Vol. XIII, n. 10.

*Mosso*. L'acapnia prodotta dalle iniezioni di soda nel sangue. — *Boggio*. Sulla deformazione delle piastre elastiche cilindriche di grossezza qualunque. — *Crocco*. Sulla stabilità dei dirigibili. — *Puccianti*. Sulla fluorescenza dei vapori di Sodio. — *Martinelli*. Radioattività di alcune rocce dei pressi di Roma. — *Carpini*. Sulla dispersione elettrica nelle sorgenti termali di Acquasanta. — *Herlitzka*. Su un nuovo metodo di registrazione grafica della temperatura. — *Eredia*. Sulla inversione della temperatura. — *Plancher e Ravenna*. Studi sull'assimilazione del carbonio nei vegetali. I. Sulla presunta formazione della formaldeide. — *Zamboni*. Analisi di Lawsoniti italiane. — *Repossi*. Studio cristallografico di due fumarati. — *Rossi*. Ricerche sulla meccanica dell'apparato digerente del pollo. La meccanica della masticazione gastrica. — *Petri*. Di una forma speciale della « malattia degli sclerozi » nei fagioli.

**Id.**

Id. Vol. XIII, n. 11.

*Millosevich*. — Osservazioni della cometa di Encke. — *Orlando*. Sulla deformazione di un diedro isotropo d'ampiezza sottomultipla di  $\pi$ . — *Nielsen*. Sur la multiplication de deux séries de coefficients binomiaux. — *Guglielmo*. Intorno all'esatta verificaione dell'ora mediante il gnomone ed altri semplici strumenti. — *Gamba*. Sull'influenza dei processi di deformazione sulle proprietà elastiche del marmo. — *Betti e Mundici*. Sull'aldeide 3 ossinaftoica. — *Sani*. Sull'Ampelosterina e suoi derivati. — *Del Campana*. Contributo allo studio del Trias superiore del Montenegro. — *Petri*. Sopra la particolare localizzazione di una colonia batterica nel tubo digerente della larva della mosca olearia. — *Ciamician*. Relazione sulle adunanze del 1904 dell'Assoc. Intern. delle Accademie.

**Pontif. Acc. Romana dei Nuovi Lincei.** — Atti. Sessione VI. Maggio 1904.

*Silvestri*. Forme notevoli di Rizopodi Rinemici. — *Lais*. Il Radio e la teoria molecolare. — *Galli*. Sulle piogge di sabbia e sulle straordinarie colorazioni crepuscolari. — *Morano*. Tavole matematiche per i calcoli di riduzione delle fotografie stellari della zona Vaticana.

**Id.** — Sessione VII Giugno 1904.

*Lais.* Chi lo scopritore delle righe spettrali di assorbimento del vapor d'acqua? — *Lanzi.* Diatomee contenute nel canale alimentare di oolurie del Mediterraneo. — *Silvestri.* La forma microsferica della *Cyclammia cancellata*. — *Regnani.* Intorno alla teoria atomica e al comune elemento dei semplici chimici. — *Morano.* Tavole matematiche per i calcoli di riduzione delle fotografie stellari della zona Vaticana (cont.).

**Bollettino Soc. Geologica Italiana.** — Anno XIII, Vol. V, Serie III, Nov. 1904 — Roma.

*Carruccio prof. Antonio.* Il primo *Globicephalus melas* preso a Porto d'Anzio (Roma). Notizie anatomo-zoologiche (con 2 fig.). — *Chigi princ. D. Francesco.* Sul *Passer hispanoliensis* (Tem), *Passer italiae* (Vieill), *Passer domesticus* (L.). Osservazioni. — *Alessandrini prof. Giulio.* Sull'*Anchylostoma* (Uncinaria) *duodenalis* (Dub.) Osservazioni sullo sviluppo e sul ciclo evolutivo (con 3 fig.). — *Rostagno comm. Fortunato.* Un'aberrazione della *Pieris rapae* e un'altra della *Melitaea didyma* (Fauna della campagna romana). — *Condorelli prof. Mario.* Caso di myasis nell'uomo per larva cuticolare di *Hypoderma bovis* (De Geer). — *Carruccio prof. Antonio.* Di un giovane *Alligator sclerops* proveniente dall'Isola Trinidad, donato dal cap. medico della R. Marina dott. Marantonio Roberto. — *Napoli dott. Ferdinando.* Sopra alcuni caratteri morfologici e sulle abitudini del *Birgus latro* (Fabr.). — *Barnabò Valentino.* Tecnica microscopica. Liquidi fissatori alcalini (per cellule sanguigne, nervose ecc.). — *Marchesini prof. Rinaldo.* Sullo stato semi-embrionale degli organi genito-urinari del pulcino appena nato.

**Il Bollettino del Naturalista**, N. 11-15 Nov. 1904. — *Cozzi Sac. dott. Carlo.* Frammento di briologia milanese. — *Alzona Carlo.* Brevi notizie sulle raccolte zoologiche nelle caverne.

**Società Geografica Italiana.** — Roma — Bollettino. Serie IV, Vol. V, n. 12. Dicembre 1904.

*Guastalla.* Di una presunta stazione veneziana sul Golfo di Suez. — *Faustini.* Su di una caratteristica località toscana — Deliberazioni prese dall'VIII Congresso Geografico internazionale. — *Castellani e Mochi.* Contributo all'antropologia dell'Uganda.

**Rivista Geografica Italiana.** — Firenze — Anno XI, Fasc. IX, Nov. 1904.

*Bertelli.* Sopra un nuovo supposto primo inventore della bussola nautica. — L'ottavo Congresso Internazionale geografico di Washington. — *Biasutti.* Problemi vecchi e idee nuove: la classificazione delle razze umane. — *Faustini.* Uno sguardo sull'opera scientifica delle più recenti spedizioni polari antartiche (1901-1904).

**L'Industria Chimica.** — Torino. Anno VI, n. 23. 1 Dic. 1904.

*W. Mathesius.* La formazione delle scorie, loro costituzione e loro



impiego industriale — Nuovo metodo di determinazione quantitativa del ferro per via volumetrica. — Trattamento preventivo dei sacchi dei perfosfati — Classificazione dei prodotti siderurgici.

**Id.** — *Id.* v. 24, 16 Dic. 1904.

*Vignolo-Lutati*. Su alcune formazioni calcari dei colli di Torino — *Cavazzi*. Sulla solubilità, sopra saturazione e presa del gesso — Coloranti per carte. — Coloranti per lacche — Processo di fabbricazione di litofono e di sale di Glauber.

**Il Nuovo Cimento.** — Ottobre 1904, Pisa.

*Belluzzo*. Principi di termodinamica grafica (continuazione). — *Filippini*. Sopra il fenomeno di Hertz. — *Bernini*. Sull'influenza della temperatura nella conducibilità elettrica del litio. — *Giunganino*. Sopra il potenziale elettrodinamico. — *Righi*. Di alcuni fenomeni osservati nell'aria ionizzata da corpi radioattivi.

**L'Ingegneria e l'industria** — Anno XII, N. 23. 1904. Milano.

Lo stato attuale dell'elettrometallurgia del ferro e dell'acciaio. *Guarini*. — Progressi della navigazione. — Presenti condizioni dell'elettrochimica e sue attuali applicazioni. *E. Troncone*. — Combustibilità delle fibre tessili. — Il regolamento per le prove e verifiche periodiche dei recipienti del gas composto e liquefatto. — Considerazioni sui metodi per prevenire gli infortuni sul lavoro nelle tessiture meccaniche.

**La Machine.** — 25 Dicembre 1904, Genève.

Les établissements d'enseignement technique de Genève (ill.), prof. *Ferd. H.* — Chemins de fer Samaden-Pontresina. *L. Tiersot*. — Chemin de fer électrique de St-Gall a Trogen (ill.), *Em. G.*, ing. — *Inspektorat fédéral des fabriques*: Institutions relatives au bien-être des ouvriers, *Ami Campiche*. — Comparaison du pouvoir éclairant des arcs a courants continus et alternatifs. *Blondel et Jigouzo*.

**L'Elettricista.** — 15 Dicembre 1904 — Roma.

*Sommario*: L'Elettrovia Trieste-Opicina: *G. Sartori*. — Accidente in una stazione idro-elettrica in California. — Parafulmini a conduttori frammentari: *Ing. U. Crudeli*. Trazione elettrica su strada ordinaria: *Ing. Zecca*. — L'emanazione pesante: *A. Corsini*. — Tasto telegrafico per corrente continua.

**Révue des Questions scientifiques.** — III Serie T. VI. 20 ottobre 1904 — Louvain.

Les travaux et la vie de M. Louis de Bussy, par M. A. de *Laparent*. — La toile des épeires par M. Y. H. *Fabre*. — Les origines de la statique (suite) par M. P. *Duhem*. — Les peupliers au point de vue cultural et pratique par M. C. de *Kirwan*. — Le chauffage au pétrole en marine par M. A. *Faunvel*. — Les notions des zeno sur les

pays transatlantiques (suite) par M. E. *Beauvois*. — Variétés, Bibliographie, Revues des recueils périodiques.

**Annali di Matematica pura ed applicata.** — Serie III Tomo XI, fasc. 1, 1904, Milano.

Singular trajectories in the restricted problem of four bodies. By *E. O. Lovett* at Princeton New-Jersey. — Sur la théorie des cubiques circulaires et des quartiques bicirculaires. Par *F. Gomes Teixeira* à Porto, Portugal. — Contributo alla teoria degli infiniti. Di *E. Bortolotti* a Modena. Sopra un criterio di instabilità. Di *A. R. Cigala* a Padova. — Sur quelques applications des sommes de Gauss. Par *M. Lerch* à Fribourg Suisse.

**Giornale di Matematica di Battaglini.** — Vol. XLII, 11 della serie, 1904 Napoli.

Sulle serie delle inverse delle funzioni numeriche semplicemente periodiche del Lucas. *A. Arista*. — Sulla Jacobiana di una rete di superficie algebriche. *M. Pannelli*. — Estratto di una lettera al direttore del Giornale. *L. Allievi*. — Sulle sezioni principali degli ellissoidi d'inerzia relativi a punti di un asse principale centrale d'inerzia. *C. Spelta*. — Sull'equilibrio elastico di una lastra indefinita. *L. Orlando*. — Sopra alcune relazioni identiche tra speciali covarianti. *O. Chiomio*. — Le rullette storte e l'applicabilità delle rigate. *V. Strazzeri*.

**Periodico di Matematica.** — Anno XX, Fasc. 2, 1904. Livorno.

Sulle operazioni fra numeri decimali approssimati e, in particolare, sul calcolo delle parti proporzionali nell'uso delle ordinarie tavole logaritmo-trigonometriche. *Pesci*. — La trasformazione per raggi vettori reciproci e le proprietà metriche delle figure. *Cardoso-Laynes*. — Derivata di ordine qualunque di alcune funzioni. *Sibrani*.

### Periodici e Corpi scientifici

con i quali la Rivista mantiene il cambio

---

Rendiconti R. Accademia di Sc. lettere e arti degli Zelanti  
Acireale.

Bollettino di Matematica

Bologna.

Bulletin de la Société Belge de Géologie-Paléontologie et  
d'Hydrologie

Bruxelles.

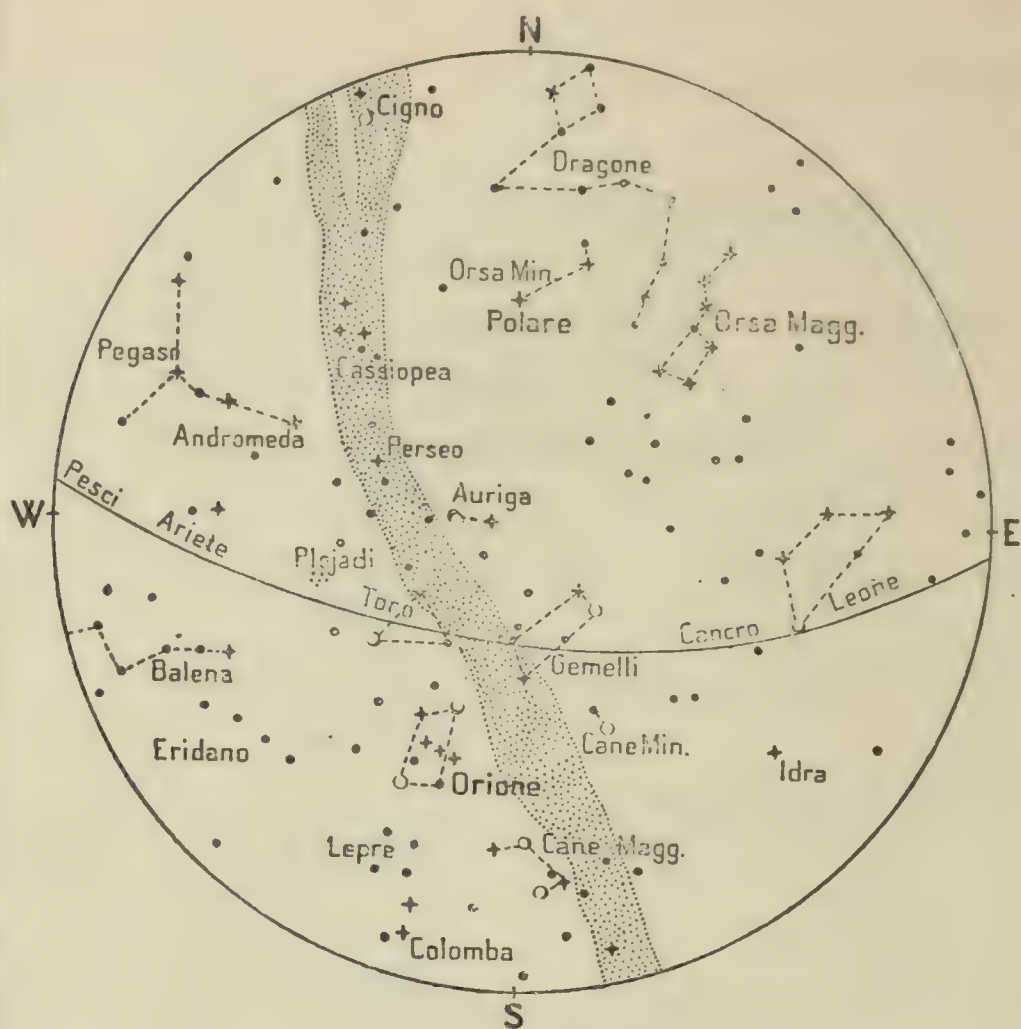


Società degli Spettroscopisti Italiani	Catania.
Rivista Geografica italiana	Firenze.
Rivista Scientifico industriale	Firenze.
Bollettino di Storia e Bibliografia matematica	Genova.
Periodico di matematica	Livorno.
Révue des Questions Scientifiques	Louvain.
Bulletin for department of the interior Philippine Weather Bureau	Manila.
Rassegna Tecnica	Messina.
Rendiconti R. Istituto Lombardo	Milano.
Atti della Società italiana di Scienze Naturali	Milano.
Astrofilo	Milano.
Gazzetta medica lombarda	Milano.
L'Ingegneria e l'Industria	Milano.
Nuova Notarisia	Modena.
Rendiconti R. Accademia di Scienze fisiche e matematiche	Napoli.
Atti R. Accademia Medico-chirurgica	Napoli.

Bollettino del Collegio degli Ingegneri ed Architetti	Napoli.
American Mathematical Society	New-York.
Cosmos, revue des Sciences et de leurs applications	Paris.
Il Nuovo Cimento	Pisa.
Rendiconti R. Accademia dei Lincei (Sez. Sc. fis. mat. nat.).	Roma.
Atti Accademia pontificia dei Nuovi Lincei	Roma.
Specola vaticana	Roma.
Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia	Roma.
Bollettino della Società geografica italiana	Roma.
L'Elettricista	Roma.
Rivista di Matematica	Torino.
Rassegna mineraria dell'Industria Chimica	Torino.
The geological Institutions	Upsala.
Atti R. Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti	Venezia.
Boletin de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales	Zaragoza.



15 Febbraio ore 21.



PIANETI		<i>a</i>	<i>δ</i>	Passagg. al merid. di Roma (t.m.E.o.)
Mercurio	1	19h23m	-22°.20'	10,49
	11	20 24	-20 .47	11,10
	21	21 29	-17 . 3	11,36
Venere	1	23 53	- 0 . 4	15,19
	11	0 30	+ 4 .30	15,17
	21	1 6	+ 9 .21	15,13
Marte	1	14 28	-12 .49	5,55
	11	14 45	-14 . 8	5,32
	21	15 0	-15 .15	4, 8
Giove	1	1 31	+ 8 .14	16,55
	11	1 36	+ 8 .50	16,22
	21	1 43	+ 9 .30	15,49
Saturno	1	21 39	-15 .14	13, 5
	11	21 44	-14 .51	12,31
	21	21 50	-14 .27	11,56

FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

L P	L N
il 19 a 19h.52m.	il 4 a 12h. 6m.
U Q	P Q
il 26 a 11h. 4m.	il 12 a 17h.20m.

Fenomeni Astronomici.

Sole entra in Pesci il 19 a 8h. 21m. Congiunzione con Saturno il 12 a 20h.

Luna: Eclissi parziale il 19: entrata nella penombra a 17h. 39m., 8; entrata nell'ombra a 18h. 53m. 7; mezzo dell'eclissi a 19h. 0m., 1; uscita dall'ombra a 20h. 6m., 6; uscita dalla penombra a 22h. 20m., 4. Grandezza 0,410, il diametro della luna essendo eguale a 1.

Congiunzioni della Luna con Mercurio il 2, con Giove il 5, con Venere l'8, con Giove il 10, con Marte il 25.

APOGEO

l' 8 a 21 h.  
Distanza Km. 405610

PERIGEO

il 21 a 1h.  
Distanza Km. 359280.

Sole (a mezzodì medio di Parigi = 12h.50m.39s . t. m. Eur. centr.)

Giorni	Asc. R.	Declin	Longit.	Distanza dalla Terra in Kilom.	Semi- diametro	Parallasse orizzontale	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'Eclittica	Equazione del tempo
1	20h.58m.	-17° 12'	311° 59'	147.340.000	16'.16''	8'', 93	1.m 8s	23°.26'.56'',78	12h 13m 43s
11	21 38	-14. 9	322 7	147.590.000	16. 14	8 , 91	1. 7	23. 26. 57, 00	12 14 26
21	22 17	-10. 42	332 12	147.900.000	16. 12	8 , 90	1. 6	23. 26. 57, 19	12 13 50

Le Costellazioni.

Orsa maggiore. — Notissima, una delle più belle del cielo. Le sette stelle che la distinguono (*septem triones*), e che formano una specie di Carro, portano i nomi di Dubhe (*α*), Merak (*β*), Phegda (*γ*), Alioth (*ε*) Mizar (*ζ*) e Benetnash (*η*). Celebre è Mizar, stella doppia ottica, visibile ad occhio nudo; il compagno è Alcor distante 11'.48". Mizar stessa è doppia a sua volta con un compagno a 14'',5. La *ζ* doppia, sistema orbitale in movimento rapido. La *ν* doppia, gialla ed azzurra, sistema fisso. La 23h. doppia; sistema fisso. La *σ* doppia, il compagno viene avvicinandosi. La 57, bella coppia. La 1830 è una stella il cui movimento proprio è rapidissimo. La 21185 e 21258 hanno un movimento proprio rapidissimo. Variabili le R, S e T. Le *β*, *γ*, *δ*, e *ζ* s'allontanano dalla Terra, le *α* ed *η* s'avvicinano. Le prime cinque formano un sistema fisico. Ad AR = 9h. 44m., D = +69°.39' nebulosa brillante, ellittica; a 9h. 46 n., +70°.21' nebulosa lunga 7', larga 1'. A 11h. 4m., +56°.19' nebulosa molto allungata, con stella nel centro. A 11h. 8m., +55°.41' grande nebulosa planetaria.

F. FACCIN.

+ PIETRO MAFFI Direttore Responsabile.

Pavia, 1905. Prem. Tip. Succ. Fratelli Fusi.



## ARTICOLI E MEMORIE

---

RENATO BIASUTTI

---

### LA TEMPERATURA CIRCUMPOLARE

---

L'interesse che la climatologia ha nella conoscenza esatta delle condizioni circumpolari è grande, sebbene il valore antropogeografico e biologico delle due zone sia minimo, perchè tale conoscenza è necessaria all'integrazione del clima terrestre. Finchè quella è incompleta due lacune rimangono in questo: e incompleta si può ben dire tuttora, quando della regione antartica cominciamo appena ad intuire le condizioni e dell'artica molti punti sono ancora dubbi. Ma la lotta dell'uomo contro i ghiacci marini e terrestri, contro il freddo, contro le distanze e il deserto, è troppo fiera perchè si possa sperare un rapido progresso, non ostanti i mezzi e l'esperienza moltiplicati; onde non è inutile anche dopo i piccoli passi fermarsi a riassumere.

La temperatura è per ora il fattore climatico su cui siamo meglio informati. In passato, quando si era tratti a giudicare della meteorologia artica per via in gran parte indiretta, ebbe molto sèguito l'opinione che il decrescere della temperatura non fosse uniforme sino al Polo, ma che essa avesse un minimo ad una latitudine più meridionale, dalla quale andasse di nuovo lentamente aumentando sino all'estremità dell'asse matematico. Sorta in origine dal contrasto incontrato tra le condizioni della glaciazione marittima nell'America artica e sulla costa siberiana, con quelle del mare artico europeo a più elevate latitudini, la teoria del "mar polare libero" tanto discussa da balenieri, navigatori e geografi, cercò anche appoggi teorici: e vi diedero il loro assenso uomini come Dana, Petermann, Maury e Stoppani. Errata nelle sue deduzioni ecces-



sive e nelle cercate giustificazioni scientifiche, essa si dipartiva tuttavia da reali condizioni di fatto osservate. La spiegazione del fenomeno si ebbe quando si considerarono insieme le generali condizioni climatiche dell'atmosfera terrestre. Il clima matematico o solare, com'ora si dice, quello cioè rappresentato dalla quantità d'irradiazione solare che ciascun luogo della Terra riceve e che farebbe il suo clima se mancassero cause perturbatrici, si potrebbe rendere graficamente con isoterme tutte coincidenti con paralleli e tutte regolarmente decrescenti dall'Equatore al Polo. Ma, a prescindere dalle azioni modificatrici minori (correnti atmosferiche e marine, natura ed esposizione del luogo, ecc.), v'ha una più general causa di modificazione dovuta al diverso modo di contenersi della superficie acquee e dell'emersa rispetto all'irradiazione solare. La cosa è ben nota dopo le pubblicazioni dello Zenker e del Supan (1). La diversità consiste nella disuguale riflessione dei raggi solari, nella disuguale quantità di vapor acqueo esistente nell'aria sopra una superficie liquida ed una asciutta, ma soprattutto nel modo di ritenere il calore solare. La terra si riscalda per uno strato molto sottile, onde si riscalda molto e perde poscia molto rapidamente il calore ricevuto; l'acqua si riscalda per uno spessore molto maggiore e la mobilità delle sue parti fa sì che una circolazione interna porti sempre alla superficie gli strati meno freddi che sono più leggeri: cioè nei periodi caldi (giorno ed estate) risparmia calore per i periodi freddi (notte ed inverno). Come risultato, la temperatura sull'acqua è più bassa d'estate e più alta d'inverno, che sulla terra, a parità d'altre condizioni. La differenza ha un minimo d'intensità intorno al 45° parallelo, e cresce da questo verso l'Equatore e verso i Poli. Avendo riguardo perciò alla distribuzione della terra e dei mari, ch'è un fatto fondamentale della superficie terrestre cui non si può lasciare il carattere di agente secondario modificatore, Zenker e Supan costruiscono un *clima normale*, in cui il clima matematico ha subito questa prima grande deviazione e nel tracciato ideale del quale, i massimi

(1) A. SUPAN, *Grundzüge der physischen Erdkunde*. Leipzig 1893, pp. 75 e seg.

ed i minimi termici sono posti nelle aree continentali. Le osservazioni mostrano che ciò è esatto per i massimi: si può ora dire lo stesso dei minimi? Perchè lo scopo della costruzione delle isoterme normali è a punto di rilevare e spiegare le deviazioni che da esse mostra il clima vero.

2. Cominciamo dalla regione artica. Essa è costituita da un bacino di mare chiuso, con una ristretta uscita verso il Pacifico ed una molto ampia verso l'Atlantico: tutto all'intorno stanno le terre le quali si avanzano verso il Polo ad una latitudine media di oltre  $70^{\circ}$ , con un massimo nella Groenlandia a  $83^{\circ} 40'$ . Altre terre centrali, nella regione non ancora esplorata, secondo ogni verisimiglianza non vi sono, viste le grandi profondità abissali scoperte dal *Fram* nel suo triennale forzato viaggio a traverso il bacino interno. In tali condizioni, s'apre la questione se il Polo matematico, che sta dunque molto probabilmente nel mare, sia il luogo più freddo dell'Artide, o se corrispondentemente alle regole del clima normale si hanno minimi continentali, o sia *poli del freddo*, in più bassa latitudine. Nelle vecchie idee prevaleva, come ho detto, l'opinione che il bacino interno avesse condizioni climatiche più miti delle terre circumpolari. Poi venne la spedizione di Nares (1876) che trovò il mare a nord della Groenlandia occupato da un ghiaccio che egli ritenne permanente ed antico, onde il nome a quel mare di *paleocristico*. Ma le stazioni meteorologiche del 1882-83 inviate, per iniziativa del Neumayr e del Weiprecht, da tutte le principali nazioni civili sulle terre circumartiche, mostrarono con la stazione americana di Greeley l'insussistenza di questo ghiaccio immobile (1). Nansen infatti partendo col suo *Fram* per seguire il cammino che dovevano aver fatto i resti del naufragio della *Jeanette* dalle Isole della Nuova Siberia alla costa Groenlandica, manifestò l'opinione che nell'ignoto mar polare avrebbe trovato una temperatura più alta della

(1) Cfr. HANN, *Handbuch der Klimatologie*. Stuttgart, 1897 (II ed.) Vol. III, — GIRARD, *Essai sur la température des régions circumpolaires*. Bull. de la Soc. de Géographie de Paris. 1892.



Siberia e le osservazioni fatte nella deriva della sua nave la confermarono parzialmente (1).

Mancano tuttavia ancora gli elementi decisivi, perchè una porzione notevole del bacino interno, dalla parte dell'America, non è ancora esplorata (2). Le stazioni meteorologiche permanenti più settentrionali della zona polare (3) sono prossime al Circolo Polare e al 70° parallelo (Groenlandia, Islanda, Lapponia, Siberia): al di là non si hanno che le osservazioni compiute per periodi di uno o due, raramente tre, anni dalle spedizioni scientifiche. Inoltre, dopo le citate stazioni internazionali, l'esplorazione artica si rallentò, potendosi le veramente notevoli pei risultati scientifici, ridurre a quelle di Nansen ('88) e Peary (1892-1903) nella Groenlandia, del *Fram* nel mare interno (1893-96), di Yackson e del Duca degli Abruzzi (1899-900) nell'Arcipelago di Francesco Giuseppe (4). Quest'ultimo fu notevole poichè la baia di Teplitz, ove svernò la *Stella Polare* è il punto più settentrionale raggiunto in mare libero da una nave nella sezione eurasica del Mar Polare (81° 47' N.) e perchè la marcia del Cap. Cagni verso il Nord, sul deserto di ghiaccio, lo condusse alla massima latitudine toccata dall'uomo, 86° 33': le osservazioni meteorologiche fatte in questa marcia sono tuttavia molto incomplete e lo stesso sverno nella suddetta baia si compì in condizioni climatiche anormali. Buoni risultati ha riportato una seconda volta il *Fram* condotto dal Cap. Sverdrup al nord dell'arcipelago artico americano, che nessun esploratore aveva più visitato dopo il ritorno delle ultime spedizioni ricercatori Sir John Franklin (1898-1902): la spedizione ha scoperto nuove isole ed ha svernato sulla costa interna della Terra di Ellesmere, collegando le scoperte di Belcher (1853) con quelle di Nares ('76).

(1) F. NANSEN. *La spedizione polare norvegese 1893-96*. Roma, Voghera, 1898. Vol. II.

(2) L'area ignota calcolata dal Supan qualche anno fa (*Unbekannte Polargebiete*. « Pet. Mitt. » '98) per l'Artide era di 5 Milioni di kmq. e si può considerare di alcun poco diminuita.

(3) Upernivik, nella Groenlandia occidentale, è la più nordica (72° 47').

(4) La spedizione del russo Toll alle Is. della Nuova Siberia, è finita miseramente, colla scomparsa del suo capo.

Con gli elementi riportati da queste ultime spedizioni e delle più recenti antartiche, C. Passerat ha costruito le carte isoterliche delle regioni circumpolari ritoccando e completando quanto era possibile le precedenti (1). Egli ha trascurato affatto le isoterme annue, perchè hanno un valore fittizio, e per segnare le fattezze precipue dell'oscillazione annua ha scelto non già le medie dei mesi estremi (gennaio e luglio), come s'usa e come io stesso feci in altra occasione (2), ma le medie del periodo estivo (giugno, luglio e agosto, nella zona artica; dicembre, gennaio e febbraio, nell'antartica) e del periodo invernale (D., G. e F. nella zona artica; G., L. e A., nell'antartica). Questo concetto è buono, trattandosi di utilizzare osservazioni scarse e saltuarie, perchè nelle medie trimestrali si fondono meglio che nelle mensili le deviazioni e le anomalie accidentali. Quanto alle isoterme annue, è vero che il loro valore è nullo per ciò che riguarda il reale processo meteorologico di una regione, ma la loro rappresentazione è utile a indicare la quantità media di calore che l'atmosfera di un luogo possiede nell'anno; e non è questo un fattore trascurabile per la conoscenza del clima.

3. L'andamento delle medie annue nella plaga artica mostrerebbe pertanto la presenza di un centro di depressione termica con situazione all'incirca centrale. Nella baia di Lady Franklin (Terra di Grinnel:  $81^{\circ} 44'$  N.) fu osservata la temperatura annua media di  $-20^{\circ}$  (media di 3 anni), che è la più bassa sin'ora direttamente constatata (3). È bensì vero che il *Fram* trovò dalla parte del Mar Siberiano, a maggiori latitudini, medie leggermente più miti ( $-18^{\circ} 5'$  a  $78^{\circ}$  —  $81^{\circ}$  N., 1893-94;  $-19^{\circ} 3'$  a  $83^{\circ} \frac{1}{2}$  N., media di 2 anni, 1894-96): ma queste stesse cifre indicano la vicinanza dell'isoterma di  $-20^{\circ}$ , entro la quale sarebbe anche il Polo matematico, sebbene tale

(1) *La température des pôles*. « Annales de Géographie », luglio 1904.

(2) *Sui poli del freddo*. « La Cultura Geografica », Firenze Gennaio '99.

(3) 1875-76 =  $-20^{\circ} 1'$  (Nares); 1881-82 =  $-20^{\circ} 4'$  (Greely); 1882-83 =  $-19^{\circ} 3'$  (id.). Cfr. HANN: *Handbuch der Klimatologie*. 2 ed. Stuttgart, 1897, Vol. 3 e anche GIRARD: *Essai sur la température des régions circumpolaires*. Bull. de la Société de Géogr., Paris, 1892.



centro annuo del freddo si trovi spostato verso il continente americano. Il contrasto tra le due sezioni, americana ed eurasiatica, del Mar Polare appare ancor più spiccato se si confrontano le medie ottenute dalla spedizione Sverdrup nella terra di Ellesmere con quelle raccolte nell'arcipelago di Francesco Giuseppe. La prima svernò per due anni a Gaasefjord ( $76^{\circ} 40' N.$ ): il 1900-01 fu un pò più freddo dei precedenti e diede una delle più basse medie osservate nella calotta artica, l'anno seguente invece, per l'estate straordinariamente dolce, diede un valore anormalmente elevato. Il clima di questa stazione può servire come esempio tipico dell'alte regioni artiche:

	Inverno	Estate	Gennaio	Luglio	Minimo assol.	Massimo ass.	Oscillaz. ass.	Anno
1900-01	$-35^{\circ}4$	$0^{\circ}7$	$-38^{\circ}5$	$2^{\circ}9$	$-51^{\circ}$	$11^{\circ}5$	$62^{\circ}5$	$-19^{\circ}$
1901-02	$-31^{\circ}9$	$3^{\circ}6$	$-36^{\circ}3$	$5^{\circ}3$	$-44^{\circ}9$	$13^{\circ}3$	$58^{\circ}2$	$-17^{\circ}4(1)$

Prendendo come media annua delle stazioni  $-18^{\circ}2$ , si ha un valore di oltre  $3^{\circ}$  inferiore alla media complessiva dell'Arcipelago di Francesco Giuseppe, che giace tra l' $80^{\circ}$  e l' $82^{\circ} N.$ , la quale, raccogliendo i risultati di tutti gli sverni (Payer-Weiprecht, Leigh-Smith, Yackson, Nansen e Sped. italiana), si può calcolare a  $-15^{\circ}$  (2). A questa anomalia, alle cui cause avrò occasione di accennare tra poco, fa riscontro e riprova l'ammassarsi dei ghiacci marini verso le coste americane e la minore navigabilità del bacino polare in quelle regioni. La storia delle esplorazioni artiche è tutta dominata dalla stessa anomalia: ricordo la bella navigazione della *Vega* per il passo di Nord-Est, mentre nessuna nave ha superato gli stretti dell'America artica e il passo di Nord-Ovest non è mai stato per-

(1) SIMMONS: *Observation météorologiques faites dans l'archipel polaire Américain par l'Expedition Sverdrup*. « La Géographie » 1904.

(2) Lo sverno del Duca degli Abruzzi fu eccezionalmente mite. Ecco gli elementi raccolti nella baia di Teplitz, nel 1899-900:

Inverno	Estate	Gennaio	Luglio	Minima ass.	Massima ass.	Oscil. ass.	Anno
$-22^{\circ}7$	$+1^{\circ}7$	$-22^{\circ}5$	$+3^{\circ}6$	$-44^{\circ}$	$+12^{\circ}$	$56^{\circ}$	$13^{\circ}7$

*Osservazioni scientifiche eseguite durante la spedizione polare di S. A. R. Luigi Amedeo di Savoia*: Milano, Hoepli, 1903. La temperatura annua anormalmente mite, spiega che la *Stella Polare* si sia potuto spingere tanto verso il Nord.

corso da una sola nave. Per la stessa ragione la plaga tuttora ignota è, secondo tutti gli indizi, la più fredda.

L'area di minima annua è dunque marittima, ma due aree minori si mostrano: nell'interno della Groenlandia ( $-20^{\circ}$ , media supposta) e in una zona ristretta intorno a Werchojansk (F. Jana,  $63^{\circ}$  N.) nella Siberia orientale con una media di  $-17.2$ : la temperatura annua aumenta difatti anche verso il nord, poichè Ustiansk, sulla costa, ha soltanto  $-16^{\circ}$ . Ma la depressione principale rimane la centrale, nella quale si trova probabilmente anche il Polo matematico, se bene esso non ne sia certo il punto più freddo.

L'andamento delle isochimene e delle isotere mostra tuttavia come queste risultanti coprano grandi variazioni climatiche nel corso dell'anno. L'inverno artico mostra con poche deviazioni una notevole corrispondenza con il clima normale con l'esistenza dei minimi continentali. Una plaga di temperatura enormemente bassa occupa la *Siberia orientale*, col centro sul Circolo Polare. La stazione di Werchojansk ha una media invernale di  $-45^{\circ}$ , che discende in Gennaio a  $-58^{\circ} 8$ , e ha i minimi assoluti più bassi osservati nella Terra:  $-67^{\circ} 8$  e  $-69^{\circ} 8$ ! A Ustiansk la media di gennaio sale già a  $-41^{\circ} 4$ . Tuttavia secondo Woeikow queste cifre esagerano le condizioni generali dell'aria, perchè le stazioni siberiane sono tutte situate in valli e nell'inverno, come è stato notato anche sulle Alpi, la temperatura delle valli è spesso più bassa di quella degli strati immediatamente superiori, per uno ristagno delle masse fredde più pesanti, e cresce sino ad un certo punto con l'altezza. Ma il centro del freddo siberiano non è perciò meno reale e ne fornisce una prova indiretta il fatto che d'inverno, con i venti di qualsiasi direzione, il termometro s'innalza, mentre esso scende appena l'aria è calma (Supan).

Un altro centro del freddo è stato scoperto dal Nansen nella sua traversata della *Groenlandia*: le sue osservazioni meteorologiche mostrano come quell'isola si contenga esattamente come una superficie continentale, ciò che essa ha del resto comune con tutti gli altipiani, rimanendo estranea all'azione mitigatrice del mare. I calcoli del Mohn (1), ottenuti

(1) MOHN. *The climate of the interior of Greenland*. « The Scottish Geographical Magazine » 1893.



in via costruttiva, darebbero per l'interno una media invernale scendente sino a  $-40^{\circ}$ , ma è possibile che questo valore, non ancora direttamente constatato, sia troppo basso. La temperatura si innalza tutto all'intorno dell'isola, come al nord della Siberia: ma al nord dell'arcipelago americano il decrescere della temperatura accenna forse alla esistenza di un *terzo centro del freddo*, situato a un dipresso in quella che è ancora la regione incognita, dell'Artide ( $-35^{\circ}$  ?), cioè marittimo. Esso tuttavia, essendo molto meno caratteristico e profondo, non toglierebbe il carattere di continentalità dei minimi invernali. La grande anomalia invernale dell'Artide, quella stessa che si riflette nelle medie annue, è la mitezza del Mare artico europeo e, in minor grado, della Baia di Baffin, le appendici cioè dell'Atlantico. Medie più miti, sebbene in misura più tenue, si osservano anche intorno allo Stretto di Béhring. Ne possono dare un'idea le variazioni lungo qualche parallelo nel mese di Gennaio. Il Circolo Polare, che passa per il centro Siberiano del freddo ( $-50^{\circ}$ ) incontra procedendo verso W. temperature sempre più alte sino a toccare, tra la costa Norvegese e l'Irlanda  $0^{\circ}$ ; tocca i  $-35^{\circ}$  nell'interno della Groenlandia,  $-20^{\circ}$  nella baia di Baffin,  $-30^{\circ}$  nelle pianure americane, e  $-20^{\circ}$  di nuovo nello Stretto di Béhring. Sul  $75^{\circ}$  N. e nell' $80^{\circ}$  il punto più caldo è dato dalle Spitzberghen, ed anche la costa occidentale della Groenlandia mantiene una condizione privilegiata (1). L'oceano Atlantico ha dunque un'azione innegabile: i venti che vi dominano a nord del  $45^{\circ}$  parallelo, soffiano generalmente da SW a NE, ed a questi si deve il ritirarsi delle isoterme al nord e al nord-est, sì nel mare artico europeo come nella baia di Baffin, nonchè la posizione tanto orientale del Minimo Siberiano. A meglio intendere la posizione di quest'ultimo è necessario anche ricordare che un grande sistema di pianure si allarga dalla Siberia sino a paesi meridionali dell'Europa e dell'Asia, mentre dal lato del Pacifico le montagne parallele alla costa arrestano i venti marini. Analogamente i venti occidentali, ma più ancora forse i me-

(1) Upernivik (a  $72^{\circ} 47'$  N) ha i seguenti valori;

Inverno	Estate	Gennaio	Luglio	Anno
- 19.8	3.5	- 21.1	4.8	- 8.9

ridionali attenuano il clima delle pianure nordiche americane, respingendo il minimo verso il nord.

Nell'estate artica si produce un gran mutamento: una temperatura mite si diffonde ugualmente su tutta la zona circumpolare. La fattezze più notevole è la scomparsa completa del minimo siberiano: *Werchojansk* ha una media estiva di  $12^{\circ} 5$ , che sale in luglio sino a  $15^{\circ}$ , e la Siberia orientale è anzi la regione più calda, eccezione fatta per la Scandinavia, di tutte quelle che si trovano ad ugual latitudine. Tra la Siberia e l'America artica le posizioni sono invertite, perché l'ultima, che ha un inverno un pò meno aspro, è ora la più fredda. La *Groenlandia* rimane la sede di un minimo estivo, che non deve scendere molto sotto lo  $0^{\circ}$ . Ma un più vasto centro di depressione termica occupa le *regione centrale* e marittima del bacino al nord delle terre di Francesco Giuseppe e della Groenlandia: esso fu traversato dal *Fram*, che raccolse la più bassa media estiva finora notata nell'Artide:  $-1^{\circ} 2$ . La plaga prossima al Polo è dunque d'estate la più fredda. Ma i valori riportati mostrano quanto sia mite l'estate artica: anche le variazioni lungo i paralleli sono assai esigue (Cfr. la Tavola a pag. 18).

Ai minimi descritti il Supan non dà il nome di *poli del freddo*, comune nella letteratura geografica, ma quello di *centri del freddo* (*Kältezentrum*), perchè sono variabili secondo le stagioni. Essi sono almeno tre:

a) il *centro siberiano* tocca le massime profondità, ma è soltanto invernale e scompare rapidamente nelle stagioni intermedie e nell'estate; esso ha un'oscillazione annua di  $62^{\circ}$  (tra le medie di gennaio e di luglio).

b) il *centro groenlandico*, permanente, con un'ampiezza di  $45^{\circ}$ .

c) il *centro del freddo marittimo*, tipico soprattutto nell'estate, che si mantiene anche nelle stagioni intermedie, ma si attenua nell'inverno. Ha l'oscillazione minore:  $35^{\circ}$  (?).

4. Verso le latitudini antartiche i continenti si assottigliano e si arrestano lungi dalla zona a clima polare. Ciò, e le particolari condizioni delle poche terre antartiche toccate, fan sì che la conoscenza scientifica ha appena sollevato i primi



veli. La stazione meteorologica più meridionale è all'Isola degli Stati, all'estremità del continente americano ( $54^{\circ} 23' S.$ ), mentre nell'emisfero orientale, la stazione più australe con parecchi anni d'osservazioni (Nuova Zelanda) è alla latitudine di Trieste: più oltre non si hanno che le osservazioni fatte a bordo delle navi e negli sverni di pochissime spedizioni. Lo studio delle regioni antartiche fu infatti molto trascurato dalla geografia moderna; dopo i viaggi di Cook (1773), e dopo il periodo che si può dire classico (Bellingshausen, Weddel, Biscoe, Balleny, Wilkes, Ross, Moore: 1820-45), vi fu una sosta di mezzo secolo. In epoca più recente l'opera modesta di due navi baleniere (l'*Jason*, 1893, e la *Herta*, 1894) richiamò di nuovo l'attenzione delle Marine e delle Società Scientifiche su quell'interessante e desolata plaga della Terra. Il nuovo periodo cominciò con la spedizione belga della *Belgica* (Cap. De Gerlache, 1899) a Sud dell'America, cui si deve il *primo sverno australe*, e quella di Borchgrevinck sulle orme di Ross (1900). Nello stesso anno, al Congresso Internazionale tenuto a Berlino, si ponevano le basi di una cooperazione scientifica da parte di varii paesi, e poco dopo quattro spedizioni ben provviste partivano a operare contemporaneamente contro l'estremo sud, ciascuna con uno speciale compito: l'inglese (*Discovery*, Cap. Scott) aveva per obbietto la terra Victoria e il mare di Ross, a Sud dell'Australia; la germanica (*Gaus*, Drygalski), le terre di Kemp e di Enderby, nell'Oceano Indiano australe; la svedese (*Antarctic*, Nordenskjöld) le terre di Luigi Filippo e di Graham, a Sud dell'America; la scozzese (*Scotia*, Bruce) il mare detto di Weddel che s'apre ad occidente delle precedenti. Queste spedizioni sono ora tutte ritornate dopo aver passato nell'Antartide un periodo di tempo in parte comune (1902-03), con un materiale d'importanza diversa, nè tutto ancora pubblicato. Sotto l'aspetto geografico non si può dire che esse abbiano raccolto grandi successi: se si eccettua la marcia sulle slitte che portò un drappello della spedizione inglese, sino a  $83^{\circ} 17' S.$ , la più alta sinora raggiunta nell'Antartico, esse si arrestarono tutte dinnanzi alla barriera di ghiaccio che con l'aspetto di una muraglia e un'altezza che può raggiungere 30 e 50 metri, cade a picco nel mare, dovunque non

affiora la terra (1). Ma anche le coste scoperte hanno alle spalle un'immane cappa di ghiaccio, sotto cui la terra sparisce completamente. L'orlo di questo *inlandis*, o ghiaccia interna, le ultime spedizioni hanno nuovamente ispezionato, correggendone un poco il rilievo: ma in compenso le osservazioni scientifiche sono importanti ed abbondanti e nella meteorologia permettono già di fissare alcune linee del clima antartico, ch'era prima quasi affatto ignoto.

5. La plaga antartica è morfologicamente tutto l'opposto della boreale, come quella che consiste, a quanto pare, di un continente o almeno di un sistema di terre centrali, circondate da ogni parte da ampi mari. Le terre antartiche cominciano ad emergere intorno al Circolo Polare: perciò tutte le latitudini superiori hanno un clima affatto marittimo e uniformemente, sebbene rapidamente, decrescente al sud delle estremità continentali. Il decrescimento abbastanza regolare della temperatura deve continuare anche sull'*inlandis*, e perciò si può asserire che si ha nell'Antartide un'unica *depressione termica* nella regione centrale.

Ma anomalie notevoli non mancano. Dei tre oceani che si allargano nelle latitudini australi il Pacifico è il più caldo, e l'Atlantico il più freddo. Il Supan ha fatto notare la differenza notevole tra la temperatura del Capo Horn, che è l'estremità dell'America, e quella della Georgia meridionale, che sta a 1° circa più al nord; quest'ultima ha una media annua di 4° inferiore. E che ciò non si debba considerare come l'effetto del clima pelagico si deduce dal fatto che alla Georgia, la temperatura è *sempre* più fredda, tutto l'anno (2):

	Mese + caldo	Mese + freddo	Massimo ass.	Minimo ass.	Oscillaz. ass.	Anno
Capo Horn (55° 59' S)	8° 7	2° 1	24° 3	—7°	32° 3	5° 4
Georgia del S. (54° 5)	5.4	—2.9	17.8	—12.3	30.1	1.4

(1) NORDENSKJÖLD: *Sur la glaciation antarctique*. « La Géographie » 1904.

(2) SUPAN: *Das antarktische Klima*. « Peterm. Mitt. » 1901.



Che tale anomalia continui verso Oriente nell'Atlantico lo mostrano le Isole Bouvet, che alla stessa latitudine della Georgia hanno una glaciazione più avanzata, sebbene l'altitudine sia molto minore. Le isole Kerguelen sul  $50^{\circ}$  S., hanno una media invernale di  $2^{\circ}$  ed estiva di  $6^{\circ}$ : alla stessa latitudine, nell'Oceano Pacifico, corre l'isochimena di  $5^{\circ}$  e l'isotera di  $11^{\circ}$ . Poichè le condizioni dei tre oceani s'invertono a latitudini più basse, divenendo l'Oceano Indiano il più caldo, si deve credere che l'anomalia abbia origini nell'Antartide; infatti procedendo verso il Sud essa si accentua. A. S. del Pacifico, Borchegevinck ebbe a C. Adare ( $71^{\circ}$  S) una media annua di  $-13^{\circ}8$ , e la *Belgica* andando alla deriva ad occidente della Terra di Graham, quella ancor più mite di  $-9^{\circ}6$  (a  $70^{\circ} \frac{1}{2}$  S.). Sulla costa orientale della stessa terra, dal lato dell'Atlantico, Nordenskjöld, osservava (a  $64^{\circ} 5$  S.) la media di  $-12^{\circ}$ , e la *Gauss* a Sud dell'Oceano Indiano, a  $66^{\circ} 2'$ , quella di  $-11^{\circ}4$ . Se queste condizioni si mantengono, come per certo, a latitudini più elevate, è evidente che nemmeno il Polo Sud è il punto più freddo della plaga antartica e che *il centro del freddo è spostato verso l'Atlantico e l'Indiano*. Come causa di quest'anomalia non si può invocare che il supposto continente antartico: probabilmente esso si allarga di più verso quei due mari e vi manda una maggior quantità di ghiaccio continentale a sciogliersi nelle latitudini più meridionali, ove esso abbassa la temperatura togliendo contemporaneamente calore all'acqua e all'aria. Ma quale temperatura domini sull'immensa ghiaccia interna, non sappiamo, essendosi tutti gli osservatori arrestati agli orli di essa: la stazione più meridionale (*Discovery*, a  $77^{\circ} 49'$  S.) ebbe una media annua di  $-16^{\circ}$ , circa. Ma è molto verosimile l'opinione del Supan che in essa, per la riunione della vicinanza del Polo e della ghiaccia continentale, si abbia *il centro del freddo assoluto della Terra*.

Passando alle stagioni si nota, che per la distribuzione concentrica delle terre e dei mari, le anomalie termiche, oltre quella citata, e le variazioni lungo i diversi paralleli, sono molto minori che nell'Artide (cfr. la tavola). Nella zona periferica prevale un clima marittimo, per quanto rigoroso, con un'oscillazione annua dovunque minore che nell'Artide. Ciò

non dipende tanto da inverni più miti, quanto dal fatto che le stati vi sono pure assai fredde. La *Discovery* raccolse la media invernale più bassa sinora constatata ( $-25^{\circ}6$ ) e la minima assoluta più bassa incontrata nel Sud:  $-55^{\circ}5$  (1). Ma la rigidezza dell'estate è la fattezze principale del clima antartico. Nella stessa zona periferica del continente australe, poco oltre il Circolo Polare la temperatura non si eleva sopra lo  $0^{\circ}$  in alcun mese dell'anno. Onde le medie riportate dalle spedizioni antartiche ci danno le estati più fredde osservate sulla terra:  $-2^{\circ}2$ , Nordenskjöld;  $-5^{\circ}9$ , la spedizione inglese.

6. Le differenze tra le due calotte polari risultano con maggiore evidenza osservando le temperature medie dei paralleli di ciascuna. Nel prospetto qui presso sono date le temperature medie invernali ed estive, calcolate sulle carte del Passerat dei paralleli tra  $60^{\circ}$  e  $80^{\circ}$ , con l'introduzione di alcuni valori dati da Spitaler per la temperatura media annua di essi; ho esteso questo calcolo anche alla media annua dei paralleli australi, ed ho completato per l'Antartide anche i dati del Penck (2) sulla percentuale di Terra emersa lungo ciascun parallelo.

Dall'esame delle cifre ottenute si rileva, in primo luogo, che le anomalie locali non sono tanto ampie da turbare il decrescimento complessivo della temperatura con la latitudine.

Confrontando poi i valori medi della temperatura annua si scorge subito che *la plaga antartica è più fredda dell'artica*: quest'ultima ha valori di circa  $2^{\circ}$  più elevati.

(1) Le notizie meteorologiche delle spedizioni antartiche sono tratte da: MOSSMANN: *First Antarctic Voyage of the « Scotia »*. « Scottish Geograph. Magazine » 1904. — ANGOT: *Premiers résultats météorologiques de l'Expedition antarctique écossaise*. « La Géographie » 1904; e *passim* dai giornali geografici.

(2) *Morfologie der Erdoberfläche*. Stuttgart. 1895.



Paralleli	Terra emersa ‰ (Penck)	TEMPERATURA MEDIA						
		Anno (Spitaler)	Gennaio (Spitaler)	Inverno	Variazioni lungo il parallelo	Luglio (Spitaler)	Estate	Variaz. lungo il parallelo
60° Nord	61	— 0° 8	— 16°	— 14° 6	37° [+5° a —32°]	14° 1	12° 6	10° [17° 5 a 7° 5]
Circ. Polare Artico	78	—	—	— 23. 1	45 [0° a —45]	—	9	12 [12° a 0]
70° Nord	55	— 10. 2	— 26. 1	— 23. 8	35 [—5 a —40]	6. 8	5. 3	8 [8 a 0]
80° "	22	— 17	— 32. 8	— 30. 9	20 [—20 a —40]	2. 4	0	2 [+1 a —1]
60° Sud	0	— 2. 1	—	— 7. 3	10 [0° a —10]	—	3	3.5 [4.5 a 2]
Circ. Polare Antartico	10	—	—	— 18. 6	8 [—12 a —20]	—	0. 7	4 [+2 a —2]
70° Sud	(40)	— 12. 2	—	— 23. 6	9 [—16 a —25]	—	— 2. 1	5 [0 a —5]
80° "	(85)	(— 19)	—	(— 30)	—	—	(— 7)	—

*Tavola delle temperature medie di alcuni paralleli polari.*

NOTA: I numeri in corsivo sono tratti da Supan e Penck; quelli chiusi da parentesi (rotonde) sono incerti.

Ciò contraddice a quanto si credeva sino a qualche tempo fa: l'Hann aveva calcolato per il 70° Sud una media annua di  $-4^{\circ} 8$  e Ferrel di  $-5^{\circ} 8$ , desumendo questi valori in via matematica; nel 1901 Supan gli dava un valore di  $-11^{\circ}$ . Io ho trovato, secondo gli ultimi dati, un valore ancora più basso. Per l'80° S. il valore di  $-19^{\circ}$  è ottenuto in via costruttiva: è probabile la temperatura annua scenda nell'interno in qualche luogo sino a  $-25^{\circ}$ , che sarebbe la media più bassa della Terra.

Confrontando i valori medi di ciascun parallelo nell'*inverno* troviamo che la zona artica ha un'ampia serie di temperature più rigide: il 60° è di  $7^{\circ} 3$  più freddo al nord che al sud. Ma la differenza si va attenuando quanto più la latitudine si eleva: al Circolo Polare è già minore ( $4^{\circ} 5$ ), e scompare quasi al 70° e all'80°. I valori medi per l'*estate* mostrano il fenomeno già ricordato: la zona polare artica si riscalda molto più dell'antartica. Ma in questo caso l'anomalia termica si estende a tutta la zona: il 60° N. è di  $9^{\circ} 6$  più caldo dell'omologo australe, il Circolo Polare di  $8^{\circ} 3$ , il 70° di  $7^{\circ} 4$ , l'80° probabilmente di  $7^{\circ}$ ; essa è cioè soltanto di poco più eccettuata nella zona periferica. In conclusione l'anomalie delle due plaghe polari si possono riassumere così:

l'inverno artico è troppo freddo

l'estate artica è troppo calda

il clima antartico è complessivamente troppo freddo, ma specialmente nell'estate.

È evidente che queste anomalie hanno la loro origine nella distribuzione delle terre.

L'inverno artico è troppo freddo per l'azione delle grandi masse continentali che racchiudono il bacino polare e si raffreddano eccessivamente: per converso durante l'estate i continenti si riscaldano tanto da far sentire l'azione di questo riscaldamento sin nelle regioni interne. Nell'Antartide, l'assenza di superfici continentali libere da ghiacci toglie il vantaggio dell'estate mite e alla rigidezza dell'inverno segue perciò la severità della state. Queste condizioni che mantengono durante tutto l'anno la temperatura al di sotto del punto di congelazione, sono favorevoli allo sviluppo e al mantenimento delle grandi ghiaccie continentali che ricuoprono le terre antartiche come, nell'emisfero boreale, la Groenlandia, nella quale le



suddette condizioni termiche si ripetono. La massa ghiacciata dell'inlandis esercita a sua volta, nell'Antartide, un'azione sull'intesa temperatura circumpolare, abbassandola sia con i ghiacci galleggianti, sia con i venti che da tale centro permanente di gelo si diffondono come da *aree anticicloniche*. Infatti il continente antartico, secondo le osservazioni del Supan, come la Groenlandia, secondo quelle del Mohn, sono la sede di due anticicloni.

Ciò basta a spiegare le condizioni sfavorevoli della regione circumpolare antartica e come il suo limite avanzi tanto più della zona artica verso l'Equatore. Può servire a quest'ultimo proposito la seguente tabella che prendo dal Supan:

Zona	Confine		Estremi del confine climatico	Superficie	
	matematico	climatico (lat. media)		della Zona matematica	della Zona climatica
Artica	66° 27' N	67° N	72° -54° 5' N	21.24 { Mil.	20.26
Antartica	66° 27' N	48° S	54° 5' -44° S	31.24 { di kmq.	65.97

La Zona climatica artica è quindi un po più ristretta della solare, l'antartica tre volte più ampia. Per confine climatico il Supan ha preso il tracciato dell'isoterma di 10° del mese più caldo. Le caratteristiche del clima tipicamente polare, che copre regioni molto più ristrette, sono l'inverno rigidissimo e l'estate pure molto fredda, cioè una grande escursione annua con una temperatura costantemente o quasi sotto zero. A queste condizioni sono soggette l'Antartide, oltre il Circolo Polare, e la Groenlandia: vi si avvicinano le regioni settentrionali dell'America artica e la Terra di Francesco Giuseppe, mentre ne sono lontane le parti continentali dell'America e dell'Eurasia. L'Antartide e la Groenlandia, secondo una giusta osservazione del Passerat, rappresentano la persistenza nell'epoca presente del regime dell'epoca glaciale. Onde lo studio di queste glaciazioni attuali e delle condizioni in cui si avverano, può essere molto utile a intendere ciò che vi ha ancora di oscuro, ed è molto, nel fenomeno delle glaciazioni antiche.

*Firenze, Novembre 1904.*

D. FRANCESCO FACCIN

---

# NUOVO PLANISFERO

AD USO DELLA MARINA

---

Pensando come trovare un planisfero semplice, spedito ed in pari tempo di una esattezza sufficiente, col quale potessimo controllare e talora evitare i calcoli nelle operazioni necessarie alla determinazione del tempo nelle ordinarie osservazioni astronomiche, ci venne fatto di immaginarne uno che ci sembra poter benissimo esser utile ai marinai nel controllo del calcolo del triangolo di posizione di un astro per la determinazione del tempo e perciò della longitudine (quando non vogliasi spingere — il che sarebbe inutile (1) — la precisione fino ai decimi di secondo), od anche ad evitare i calcoli medesimi o le costruzioni grafiche.

Esporremo da prima il principio su cui si fonda, e ne daremo poi la descrizione e l'uso.

\* \* \*

DIMOSTRAZIONE. — Il nostro planisfero non è altro che la proiezione del triangolo sferico di posizione sul piano dell'equatore. Siano (fig. 1)  $PP'E$  la sfera celeste,  $PP'$  i poli,  $EQR$  l'equatore,  $DPB$  il triangolo sferico di posizione, nel quale il lato  $DP$  è la colatitudine del luogo,  $PB$  la distanza polare del Sole, o di altro astro,  $DB$  la distanza zenitale, l'angolo  $DPB$  l'angolo orario = arco  $iQ$ .

(1) Si sa che in astronomia nautica si ritiene per massima esser sufficiente l'esattezza nei minuti primi o tutt'al più nei decimi di minuto, essendo tante le cause di errore, che pretendere una precisione maggiore sarebbe impossibile. (Vedi NACCARI — *Astronomia nautica*, Cap. XVI).





Abbiamo supposto finora che la declinazione fosse positiva. Se fosse negativa, p. es.  $Q B'$ , prolunghiamo la perpendicolare  $D b$  ( $=$  seno latitudine) di una quantità eguale al seno  $B' c$  della declinazione; congiungiamo con rette  $A'$  con  $B'$ , e  $D$  con  $B'$ .  $D B'$  è la corda della distanza zenitale  $=$  arco  $D B'$ . Ne risulterà il triangolo piano rettangolo  $D A' B'$ , di cui sono conosciuti i due lati  $D A' = \text{sen. lat. più sen. declin.}$ ; e  $D B'$ . Risolvendolo, si troverà il lato  $A' B'$ . Se nel piano dell'equatore si congiunge il punto  $b$  col punto  $c$ , si avrà il parallelogrammo  $b A' B' c$ , ed il lato  $A' B'$  sarà perciò eguale al lato  $b c$ , il quale alla sua volta è un lato del triangolo  $b O c$ , di cui si conoscono gli altri due lati  $O b = \text{cos. latit.}$  e  $O c = \text{cos. declin.}$  Risolvendolo, si avrà, come sopra, l'angolo  $b O c$ , proiezione sul piano dell'equatore dell'angolo orario  $D P B'$ . Le formole pertanto che danno il lato  $b c = p$ , saranno:

$$(1) \quad p = K \cos \varphi$$

$$(2) \quad \text{sen } \varphi = \frac{\text{sen } l \mp \text{sen } d}{K}$$

dove  $K$  è la corda della distanza zenitale,  $l$  la latitudine,  $d$  la declinazione. Il segno negativo della formola (2) vale quando la declinazione è positiva; il positivo, quando è negativa. Se  $\text{sen } d$  è maggiore di  $\text{sen } l$ , la formola (2) diverrà:

$$(3) \quad \text{sen } \varphi = \frac{\text{sen } d \mp \text{sen } l}{K}$$

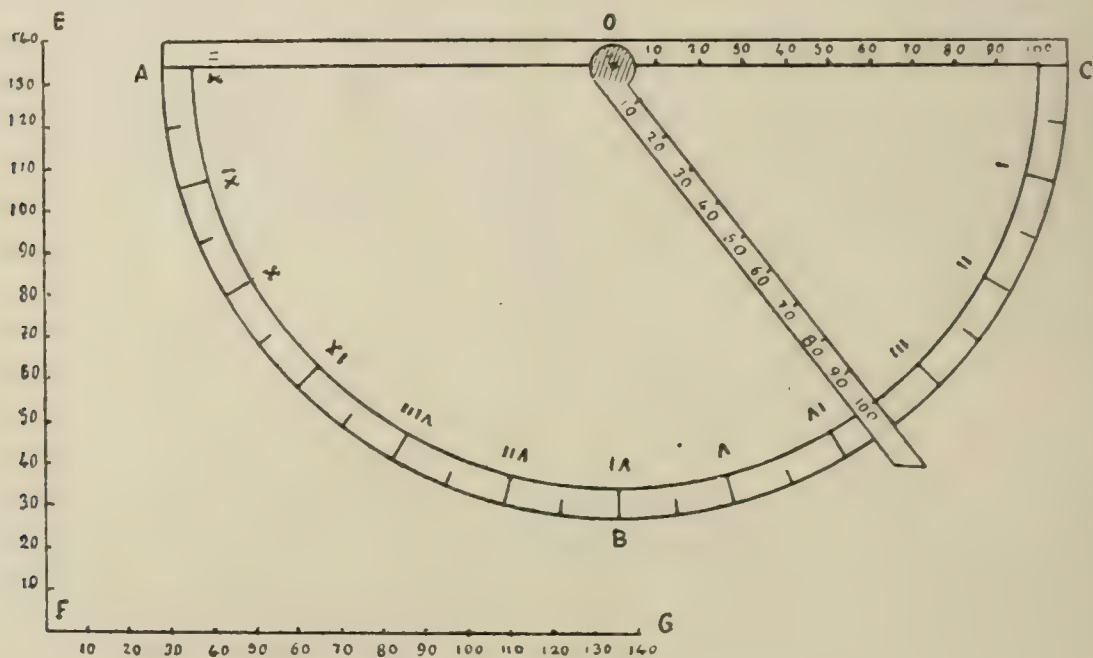
Ciò premesso, ecco la descrizione dello strumento da noi immaginato, il quale ci sembra molto semplice e pratico.

\* \* \*

DESCRIZIONE. — Un parallelogramma (fig. 2) di lamina di ottone, o d'altro metallo resistente fissa a legno, porta inciso un semicerchio  $ABC$ , diviso al lembo in ore, mezze ore, quarti, fino ai decimi di minuto, da 1 ora a 12, cominciando dal punto  $C$ . Il raggio  $OC$  è diviso in 100 parti eguali, ciascuna delle quali è suddivisa in decimi. Lo zero sta nel centro  $O$ . In questo medesimo centro è attaccato un indice mobile di



sottile lamina d'ottone, di lunghezza eguale al raggio, diviso esso pure in 100 parti eguali, suddivise in decimi, cominciando dal centro O. Vicino ai lati destro ed inferiore del parallelogrammo sono incise due rette EF, FG, formanti tra loro angolo retto divise ciascuna in 142 parti eguali, della stessa ampiezza che quelle del raggio suddetto, suddivise in decimi, cominciando dal punto F. Chi volesse spingere più oltre l'approssimazione, potrebbe aggiungere allo strumento due vernieri, uno per la divisione oraria, l'altro per quella del raggio e delle due rette.



Uso. -- Quando si vuole adoperare lo strumento, dopo fatte tutte le operazioni preliminari, cioè dopo d'aver presa col sestante l'altezza del Sole, o di una stella, ed eseguite le necessarie correzioni ecc., si prende sul raggio OC una lunghezza corrispondente al valore naturale del coseno della latitudine, e nell'indice una lunghezza corrispondente al valore naturale del coseno della declinazione.

Sul lato EF delle perpendicolari EF, FG, si prenda una lunghezza eguale alla differenza, o alla somma, secondo il caso, (vedi *dimostrazione*) fra il valore naturale di seno latitudine e di seno declinazione. Se si fa la differenza, si sottragga il valore minore dal maggiore.

Puntato un piede di un compasso nel punto così trovato sul lato EF, con apertura eguale al valore naturale della corda

della distanza zenitale, si porti l'altra punta sul lato FG, p. es. in  $i$ . Indi con un'apertura eguale alla lunghezza  $Fi$ , puntato un piede sul punto del raggio OC, corrispondente al valore trovato del coseno della latitudine, si giri l'indice, finchè la punta dell'altro piede coincida con la divisione corrispondente al valore trovato del coseno della declinazione sull'indice stesso.

Leggasi nella graduazione oraria l'ora segnata dall'indice, e si avrà l'angolo orario.

In un opuscolo con descrizione più particolareggiata del nostro strumento e del suo uso, si daranno i valori naturali del seno, del coseno e delle corde a cinque decimali ed altre tavole utili.

*Schio, Dicembre 1904.*



## SULL'INDICE DI RIFRAZIONE DELLE SOLUZIONI

(Vedi il fascicolo precedente)

---

8. Sebbene d'indole un po' diversa, ha tuttavia per noi un certo interesse anche lo studio fatto da F. Schütt (1) sulle soluzioni acquose di  $\text{Na Cl}$ . Egli, constatato l'insuccesso degli sperimentatori che, quali Gladstone, v. d. Willingen, Kannonikoff, Damosky, Lorenz, Wegner, Bedson e William Carlet, avevano tentato di derivare la rifrazione specifica dei corpi solidi dalle loro soluzioni, ritorna sull'argomento, proponendosi lo scopo di stabilire, basandosi sulle tre relazioni di Gladstone, Lorenz e Ketteler per il poter rifrangente specifico, sino a qual grado di precisione riesca possibile determinare: *a*) la rifrazione specifica di una soluzione concentrata di  $\text{Na Cl}$  deducendola da soluzioni più diluite; *b*) la rifrazione specifica del  $\text{Na Cl}$  solido deducendola dalle sue soluzioni; *c*) gl'indici di rifrazione di una soluzione qualsiasi di  $\text{Na Cl}$ , noti, oltre il relativo contenuto percentuale e la densità, gl'indici di rifrazione dell'acqua e di una soluzione più concentrata. Dall'esame di 12 soluzioni di  $\text{Na Cl}$  per concentrazioni varianti fra 0,1 e 25 0/0, Schütt viene alla conclusione che: 1) delle espressioni finora in uso meglio rappresenta la rifrazione specifica del  $\text{Na Cl}$  e delle sue soluzioni quella di Ketteler; 2) la rifrazione specifica di una soluzione concentrata di  $\text{Na Cl}$  si può calcolare con precisione, col sussidio di detta formola, sino a 1/4823 del suo importo, da qualsiasi altra soluzione avente oltre 10/0 di contenuto; 3) la rifrazione specifica del  $\text{Na Cl}$ , dedotta da soluzioni quali si siano aventi un contenuto di oltre 1 0/0, presenta una concordanza sino a 1/848 del suo importo; senonchè la rifrazione specifica dedotta dalle soluzioni non è identica a quella del  $\text{Na Cl}$  allo stato solido;

(1) F. SCHÜTT. — Zeitschr. f. physik. Ch., v. 5, p. 349 (1890).

4) l'indice di rifrazione di qualsivoglia soluzione di  $\text{Na Cl}$  si può colla suddetta formola dedurre con precisione sino a 5 unità della 5<sup>a</sup> decimale dall'indice di rifrazione di una soluzione più concentrata e da quello dell'acqua; 5) se per il calcolo dell'indice anzichè valersi della rifrazione specifica si adotta la relazione empirica  $\frac{n - N}{n - 1} = \alpha C$  fra contrazione e rifrazione proposta da Pulfrich, la concordanza fra calcolo e osservazione va fino a 2 unità della 5<sup>a</sup> decimale.

9. Tra le ricerche di questo genere sono senza dubbio delle migliori quelle di W. Hallwachs (1) il quale, occupandosi a parecchie riprese della rifrazione delle soluzioni, si sofferma a preferenza sulle soluzioni acquose molto diluite, e ciò allo scopo precipuo di vedere se le alterazioni di costituzione, derivanti dalla conduttività elettrica e che si verificano nel diluire le soluzioni acquose, esercitano un'azione diretta anche sulla velocità della luce; in altri termini: di esaminare alla stregua di questo fenomeno ottico la validità o meno dell'ipotesi di Arrhenius.

Determinazioni dell'indice di rifrazione per soluzioni molto diluite non ve n'erano ancora. Perciò Hallwachs determinò egli stesso la differenza fra l'indice di rifrazione dell'acqua pura e quello di molte soluzioni più o meno diluite di elettroliti e di non elettroliti, servendosi di due metodi diversi, cioè di un metodo differenziale con incidenza radente e di quello fondato sull'uso del rifrattometro interferenziale, e prendendo opportune precauzioni per mantenere costante la temperatura e per avere l'uniformità della composizione nella soluzione studiata durante la misura.

Hallwachs denota egli pure con  $\Delta n$  la differenza fra l'indice di rifrazione di una soluzione e quello dell'acqua; quindi, detta  $v$  la diluizione, cioè il volume in litri della soluzione contenente un equivalente-gramma di sale, chiama  $v\Delta n$  « *differenza molecolare di rifrazione* ».

Tale quantità egli trova che per solito cresce col crescere

(1) W. HALLWACHS. — Wied. ann., v. 47, p. 380 (1892); v. 50, p. 577 (1893); v. 53, p. 1 (1894).



della diluizione. Siffatto accrescimento è assai rilevante per l'acido solforico, variando fra 0,00610 e 0,00844 per  $v$  variante fra 2,0 e 96,6; è notevole, benchè alquanto minore del precedente, per i solfati di magnesio, di zinco e di rame, per il carbonato sodico e per l'acido tartarico; è ancora apprezzabile benchè piccolo per l'acido cloridrico, per il cloruro di sodio e per l'acido acetico; infine non è più apprezzabile per lo zucchero.

Questo fatto parrebbe quindi far credere che la progressiva dissociazione abbia influenza sul valore della differenza molecolare di rifrazione. Precisamente, le sostanze ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$ ) le quali presentano, entro il campo delle diluizioni adoperate da Hallwachs, un grado di dissociazione molto rilevante, danno un più forte aumento della differenza molecolare di rifrazione; alla minore dissociazione per  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  corrisponde un più scarso aumento di  $v\Delta n$ , e per lo zucchero, per il quale non è a ritenere che colla diluizione della soluzione si produca dissociazione,  $v\Delta n$  rimane costante. Però questi soli elementi non bastavano a risolvere il problema propostosi da Hallwachs, non erano cioè sufficienti per affermare la dipendenza di tale variazione del  $v\Delta n$  dalla dissociazione dei corpi studiati. Bisognava ricercare se tale variazione non avesse la sua ragione in qualche altra causa, e prima di tutto nella densità delle soluzioni adoperate.

Come lo dimostra l'osservazione, si può, finchè non vi sia alcuna alterazione di costituzione, calcolare approssimativamente con metodo semplicissimo l'indice di rifrazione di una soluzione, deducendolo da quello dell'acqua e della sostanza disciolta. Se noi cioè ci figuriamo disposti in strati separati e paralleli il solvente ed il soluto contenuti in un certo strato di soluzione, un raggio luminoso subirà nell'attraversare questi strati successivi di soluto e di solvente la stessa perdita di tempo che nell'attraversare lo strato di soluzione. Ora le nostre misure portano direttamente a conoscere l'indice di rifrazione dell'acqua e della soluzione, cioè la perdita di tempo subita dalla luce nell'attraversare strati uguali dell'una e dell'altra. La differenza è dovuta a due cause; immaginiamo sulla

via percorsa dalla luce un recipiente pieno d'acqua; se noi vi aggiungiamo una data quantità d'altra sostanza, p. es. di sale, questa scaccerà dal recipiente una certa quantità d'acqua. La quantità d'acqua uscente però, causa il fenomeno della contrazione, non è sempre uguale e neppure completamente proporzionale alla quantità di sostanza sciolta, ma diminuisce più rapidamente di questa e può giungere persino ad avere un valore negativo. Per soluzioni vie più diluite avremo quindi, in seguito alla sempre più scarsa uscita dell'acqua, una progressiva diminuzione della velocità della luce rispetto alla quantità di soluto, epperò un vie più forte accentuarsi della differenza molecolare di rifrazione.

Questa circostanza contribuisce ad ogni modo a determinare l'aumento di  $v\Delta n$ . Resta a vedere se basta da sola a giustificare tale aumento, o se si richieda ancora l'intervento di qualche altra causa. Qualora si trovasse che il così detto volume molecolare di una sostanza in soluzione, col decrescere della concentrazione viene a diminuire, entro il campo delle diluizioni studiate, in tal proporzione da giustificare completamente l'andamento di  $v\Delta n$ , si avrebbe da un lato da ricercare una spiegazione di tal diminuzione forse riferendola alle alterazioni di costituzione, dall'altro un siffatto risultato dimostrerebbe esser nelle soluzioni la velocità della luce indipendente dalle alterazioni di costituzione prodotte dal diluire.

Hallwachs ricercò quindi nella letteratura scientifica dei dati che si riferissero alla densità delle soluzioni diluite, e trovò che non si ammetteva, entro il campo delle concentrazioni da lui studiate, un aumento molecolare della densità parallelo alla diluizione a segno tale da poter spiegare l'andamento di  $v\Delta n$ . Tuttavia non essendo le densità delle soluzioni diluite ancora note in modo sì preciso da permettere una conclusione definitiva, stabilì di iniziare egli stesso una determinazione il più possibile accurata di tali quantità.

9.<sup>bis</sup> Hallwachs fu coadiuvato in questo suo lavoro da F. Kohlrausch (1). Il metodo usato da questi due fisici fu

(1) F. KOHLRAUSCH e W. HALLWACHS. — Wied. ann. v. 50. p. 118 (1893); Göttinger Nachr (1893), p. 350; Wied. ann. v. 53 p. 14 (1894).



quello della bilancia idrostatica; essi misurarono cioè la spinta che subiva, quando la s'immergeva nella soluzione in esame, una sfera di vetro di 130 cm.<sup>3</sup> di capacità sospesa alla bilancia con un filo mantenuto sempre umido. Le dimensioni della sfera che serviva da galleggiante e le precauzioni prese nelle misure fanno loro ritenere esatta la sesta cifra decimale nel valore della densità  $d$ .

Come conclusione delle loro misure, Hallwachs e Kohlrausch trovarono che, per concentrazioni  $m$  delle soluzioni varianti da 0,00125 a 30 equivalenti-gramma per litro, i valori di  $\frac{d-1}{m}$  (aumento molecolare di densità delle soluzioni) variano sensibilmente con  $m$  per gli elettroliti, sono invariabili per lo zucchero. Per quest'ultimo adunque, a differenza dei primi, non si ha contrazione sensibile, quando si scioglie nell'acqua.

Noti per tal modo i valori dell'indice di rifrazione e quelli della densità delle soluzioni diluite, Hallwachs (1) poté calcolare il poter rifrangente molecolare delle sostanze nelle loro soluzioni acquose. Egli prende le mosse dalla relazione di Arago e Biot. Indicando con  $N$  l'indice di rifrazione e con  $D$  la densità della soluzione; con  $n$  e  $d$  i corrispondenti valori per l'acqua; con  $\nu$  e  $\delta$  quelli del soluto, e con  $p$  il contenuto percentuale della soluzione, si avrà, prendendo il poter rifrangente specifico nella forma di Gladstone:

$$\frac{N-1}{D} 100 = \frac{n-1}{d} (100-p) + \frac{\nu-1}{\delta} p$$

oppure, indicando con  $R$  il poter rifrangente del soluto, facendo cioè:  $R = \frac{\nu-1}{\delta}$

$$R = \frac{N-1}{D} \frac{100}{p} - \frac{n-1}{dp} (100-p)$$

da cui, riducendo allo stesso denominatore e poi aggiungendo

(1) HALLWACHS. — Wied. ann, v. 53, p. 1 (1894).

e sottraendo a numeratore  $100 (n-1) d$

$$R = \left[ \frac{N-n}{Dp} - (n-1) \left( \frac{D-d}{Ddp} - \frac{1}{100d} \right) \right] 100$$

Essendo  $p$  la quantità di soluto in 100 gr. di soluzione, quindi  $10p$  quella in 1000 gr., il volume  $V$  della stessa soluzione contenente, espresso nel numero  $A$  di grammi, un equivalente-gramma del soluto, sarà dato in  $\text{cm.}^3$  dalla proporzione:

$$10p : \frac{1000}{D} = A : V$$

donde

$$Dp = 1000 \frac{A}{10V}$$

ossia, esprimendo il volume in litri anzichè in  $\text{cm.}^3$ :

$$Dp = \frac{A}{10v}$$

in cui  $v$  ci rappresenta la diluizione, cioè il volume in litri della soluzione contenente un equivalente-gramma di soluto. Facendo questa sostituzione nella relazione che dà il valore di  $R$ , e scrivendo ancora:  $N-n = \Delta n$ ;  $D-d = \Delta d$ , si avrà:

$$R = 1000 \frac{v\Delta n}{A} + (n-1) \left( \frac{1}{d} - 1000 \frac{v\Delta d}{Ad} \right)$$

relazione che si può scrivere più brevemente:

$$R = 1000 \frac{v\Delta n}{A} + (n-1) \frac{\varphi}{A}$$

ovvero nella forma che ci dà direttamente il poter rifrangente molecolare:

$$RA = 1000 v\Delta n + (n-1) \varphi$$



essendo

$$\varphi = \frac{A}{d} - 1000 v \frac{\Delta d}{d}$$

il così detto volume molecolare del soluto nella soluzione.

L'R per tal modo calcolato dalle osservazioni di  $\Delta n$  e  $\Delta d$  risultò costante sino alle soluzioni più diluite; così p. es. per il  $\text{Zn SO}_4$  si hanno i seguenti valori:

$t$	$v$	$\frac{1}{3} \varphi^{(1)}$	$v \Delta n$	R	$z^{(1)}$
13, 5	5,05	— 0,62	0,01417	0,1678	0,35
13, 5	10,10	— 0,87	0,01436	0,1671	0,41
13, 6	121,3	— 1,54	0,01510	0,1680	0,66
13, 6	242,6	— 1,70	0,01524	0,168	0,74

Se per il poter rifrangente, anzichè la relazione di Gladstone  $\left(\frac{n-1}{d}\right)$ , si adotta quella di Lorenz  $\left(\frac{1}{d} \frac{n^2-1}{n^2+2}\right)$ , con un calcolo analogo al precedente, sebbene alquanto più laborioso, si perviene ad una relazione pratica, la quale dà, per il poter rifrangente del corpo disciolto, un valore  $R'$  che è esso pure sensibilmente costante al variare della diluizione e che è anzi preferito da Hallwachs al valore di R.

A chiarir meglio le conclusioni di Hallwachs gioverà la seguente tabella in cui sono messe a contributo anche le misure di Le Blanc (2). Essa si riferisce alle soluzioni di  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; tale acido presenta nelle sue diluizioni le maggiori variazioni di  $v \Delta n$ , di  $\varphi$  e del grado di dissociazione, per cui si presta

(1) Hallwachs sostituisce, per semplicità di calcolo,  $\frac{1}{3} \varphi$  a  $(n-1) \varphi$ , essendogli così vicino da poterne in pratica trascurare la differenza; e con  $\alpha$  rappresenta il grado di dissociazione del soluto.

(2) LE BLANC. — Zeitschrift für phys. Chemie, v. 4, p. 557 (1889).

meglio d'ogni altro corpo a rilevare i fatti sopra accennati:

Osserv.	$t$	$v$	$\frac{1}{3}\varphi$	$v\Delta n$	R	R'	$z$
Le Blanc	20°	0,0284	8,43	0,00267	0,2264	0,1365	0,01
	20	0,0355	7,64	0,00356	0,2284	0,1363	0,01
	20	0,0531	7,21	0,00403	0,2293	0,1365	0,05
	20	0,1080	6,59	0,00471	0,2305	0,1368	0,19
	20	0,456	5,98	0,00541	0,2325	0,138	0,43
	20	0,996	5,84	0,00554	0,2321	0,138	0,48
Hallwachs	13, 2	2,028	5,295	0,006156	0,2336	0,1370	0,50
	13, 2	2,704	5,175	0,006256	0,2332	0,1367	0,50
	13, 2	4,056	5,002	0,00638	0,232	0,136	0,52
	13, 0	64,9	3,40	0,00829	0,2385	0,1377	0,72
	13, 0	97,4	3,12	0,00852	0,2375	0,1368	0,75

Questa tabella dimostra che, mentre la differenza molecolare di rifrazione  $v\Delta n$  nel passaggio della diluizione da 0,0284 a 97,4 sale da 0,00267 sino a 0,00852 cioè a più del triplo, il poter rifrangente molecolare nella forma di Lorenz non varia che dell'10% circa. Tale costanza è principalmente dovuta al fatto che il volume molecolare nel medesimo intervallo di diluizione scende da 25,3 a 9,4. Un'eventuale influenza della dissociazione è in ogni modo estremamente piccola; per lo meno essa rimane al disotto del limite che dovrebbe raggiungere affinchè, di fronte alla relativa costanza del poter rifrangente, si possa dedurre una conclusione. In altri termini, risulta dall'esempio citato, che l'andamento dei valori di  $v\Delta n$  procede parallelamente a quello del volume molecolare  $\varphi$ , e che quindi è soltanto la densità e non l'indice di rifrazione che risente l'influenza dei cambiamenti di costituzione molecolare. Hallwachs concluse perciò che la dissociazione, mentre manifesta un'azione notevole sulla conduttività elettrica, non ha influenza sensibile sul poter rifrangente molecolare.

10. Ad una conclusione opposta era invece pervenuto



qualche anno prima Le Blanc (1), il quale pure, dietro suggerimento di Ostwald, aveva preso a studiare il poter rifrangente delle soluzioni in relazione alla teoria della dissociazione. Dopo aver accennato alle ricerche di Gladstone, di Landolt, di Brühl e di Kannonikoff, e riassunte le conclusioni fino allora generalmente ammesse, conclusioni che fanno della rifrazione molecolare una proprietà additiva e costitutiva, Le Blanc osserva che in generale si è forse troppo insistito sulle concordanze, senza ricercare e rilevare in modo sufficiente le discordanze; e questo appunto si propone egli di fare, calcolando la rifrazione molecolare in base alla formola  $M \frac{n-1}{d}$ , e valendosi

per le misure di un rifrattometro di Pulfrich e del picnometro di Sprengel. Prende come punto di partenza il cloro e, basandosi sui dati tolti dalle tavole di Landolt-Börnstein, esamina se in un certo numero di composti organici la sua rifrazione atomica rimanga costante; trova invece una diversità che oltrepassa di molto gli errori di esperimento. Analoghe differenze tra la somma delle rifrazioni atomiche e la rifrazione molecolare osservata, le ritrova anche in combinazioni prive di cloro e senza doppio legamento. I valori della rifrazione molecolare ottenuti dall'osservazione sono sempre superiori a quelli calcolati, ad eccezione dell'idrato di ferro per il quale si ha il contrario.

Le Blanc afferma poi di aver trovato, studiando un certo numero di acidi il cui ossidrilico o idrogeno alogenato era dissociato in vario grado, che la rifrazione molecolare aumenta coll'aumentare del grado di dissociazione e viceversa. Egli ricorre a delle soluzioni parallele di acido e del rispettivo sale di Na, e, ricordando che entro certi limiti di concentrazione il grado di dissociazione del Na rimane sensibilmente costante, rileva alla stregua della rifrazione molecolare del sale un aumento, diluendo, in quella dell'acido, attribuendolo all'H vieppiù dissociantesi; e ribatte il sospetto che il radicale possa contribuire ad aumentare la rifrazione molecolare coll'osservare che nei sali di Na i radicali hanno i valori teorici calcolati.

(1) LE BLANC. — Zeitschrift für phys. Chemie, v. 4, p. 557 (1889),

Ribadisce finalmente le sue conclusioni confrontando le rifrazioni molecolari dei corpi solidi con quelle ottenute dalle loro soluzioni e spiegandone le differenze colla teoria della dissociazione.

11. Avendo Nasini e Costa (1) espressi dei dubbi su queste conclusioni e manifestata l'idea che fossero dovute soltanto a dei risultati accidentali, e specialmente in seguito alle pubblicazioni di Hallwachs in cui erano rilevate parecchie inesattezze nel di lui materiale numerico e contestata l'affermazione che la rifrazione atomica dell'H in soluzioni di diversi acidi aumenti fortemente colla diluizione opponendovisi i risultati ivi riferiti, — Le Blanc, con la collaborazione di Rohland (2), ritornò sull'argomento, aumentando considerevolmente il numero degli acidi studiati scelti specialmente fra quelli delle serie grasse e ciò allo scopo di rimuovere la possibile obbiezione della presenza di accidentalità, e calcolando la rifrazione d'equivalente non solo secondo la formola  $AR = A \frac{n-1}{d}$ ,

ma anche secondo l'altra  $AR' = A \frac{n^2-1}{n^2+2} \frac{1}{d}$ .

Le Blanc e Rohland calcolano dapprima le differenze esistenti fra le rifrazioni d'equivalente degli acidi deboli e dei loro sali di Na; come tali furono studiati gli acidi formico, acetico, butirrico, propionico, glicolico, glicerico ed etiledenico. Trovano che le differenze in questione hanno concordemente secondo ambedue le formole dei valori vicini; l'oscillazione massima è di 0,64 per AR e di 0,24 per AR'. Invece gli acidi più fortemente dissociabili quali il monocloraacetico, il dicloracetico, il tricloraacetico, il triclorbutirrico, il nitrico ed il cloridrico diedero dei valori per le suddette differenze nè uguali fra loro nè a quelli forniti dagli acidi precedenti, ma in generale valori che diminuiscono quanto più dissociato è l'acido; l'oscillazione loro è per AR uguale a 1,92 e per AR' a 0,87. Gli acidi nitrico e cloridrico danno più chiaramente a

(1) NASINI e COSTA. — Rendiconti della R. Accademia dei Lincei.

(2) LE BLANC e ROHLAND. — Zeits. für phys. Ch., v. 19, p. 261 — (1896).



rilevare l'aumento della rifrazione d'equivalente col crescere della diluizione cioè col progredire della dissociazione. Come unica spiegazione essi adducono quella che già ebbe a proporre Le Blanc nella sua precedente memoria, e cioè che l'ione d'H possederebbe un poter rifrangente maggiore di quello posseduto dall'atomo esistente nella molecola non dissociata, ritenendo che l'altro aggruppamento contenuto in questa, passando allo stato di ione negativo, non alteri gran che il suo poter rifrangente per il fatto che negli acidi deboli le differenze sono approssimativamente uguali.

Passando poi ad occuparsi delle obbiezioni sollevate da Hallwachs, trovano che le sue esperienze relative agli acidi acetico e cloridrico non hanno importanza, alterandosi il grado di dissociazione per il primo solo di 4% e sussistendo nel secondo un sufficiente aumento di rifrazione. Quanto agli acidi solforico e tartarico, accennato ad un'imprecisione nella titolazione delle soluzioni di quest'ultimo, fanno rilevare trattarsi qui di due casi nei quali l'aumento della rifrazione nel passaggio dell'H dallo stato atomico in quello di ione viene offuscato da altre influenze.

Dovendosi pertanto attribuire all'ione dell'H un poter rifrangente molto più forte di quello posseduto dall'atomo esistente nella molecola, interessava ricercare se mai per il gruppo OH avvenisse ugual fatto, giacchè l'ione di  $\overset{+}{H}$  e quello di  $\overset{-}{OH}$  distinguendosi entrambi per una grande mobilità e per una speciale efficacia nei processi catalitici, non sembrava di poter escludere la possibilità di un'analogia anche dal lato ottico. Ma esperienze istituite a questo scopo non confermarono tale supposizione.

In base poi ai dati delle loro esperienze, Le Blanc e Rohland calcolarono per due vie indipendenti il valore del poter rifrangente di un singolo ione, ottenendo una concordanza abbastanza soddisfacente.

In conferma di quanto già aveva osservato Le Blanc per il salgemma e la silvina, essi constatarono ancora come nel passaggio dallo stato solido a quello di soluzione il poter rifrangente di molti sali si alteri tanto aumentando che dimi-

nuendo. La ragione di tal fatto essi credono sia da ricercarsi in due cause: la producentesi dissociazione e l'influenza esercitata dal solvente. Che il grado di dissociazione anche dei sali, contrariamente all'affermazione di Hallwachs, possa esercitare un'influenza sul poter rifrangente, lo dimostra il fatto che nei sali di cadmio e di mercurio le differenze delle rifrazioni d'equivalente non sono per nulla affatto uguali alle corrispondenti dei sali fortemente dissociati; e che, anche nel caso che la dissociazione rimanga uguale, soltanto il cambiamento del solvente possa dar luogo talvolta ad un'alterazione della rifrazione, lo dimostrano le ricerche fatte su alcuni sali in diversi solventi. Queste due azioni possono sommarsi o sottrarsi, aumentando o diminuendo il poter rifrangente del sale solido non dissociato, e ciò varierà per ogni singolo caso. Per tutto questo la regola di mescolanza non ha alcuna validità quando si voglia argomentare dal valore del poter rifrangente del sale in soluzione quello del sale solido.

Frattanto a trattare lo stesso problema scendono in campo altri sperimentatori quali Borgesius e Dijken.

12. Borgesius (1) si serve nelle sue misure del metodo interferenziale come quello che si presta meglio per lo studio delle soluzioni più diluite, ed estende le sue ricerche agli acidi cloridrico, bromidrico e nitrico, ai cloruri, bromuri e nitrati di K, Na, Li, Ba, Sr ed ai solfati di K, Na, Li, studiando esclusivamente le soluzioni normali e le loro diluizioni per  $v = 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128$ .

Chiamando con  $\nu$  la differenza  $n - n_0$  degli indici di rifrazione della soluzione e dell'acqua, con  $m$  l'equivalente chimico del sale, con  $c$  la concentrazione cioè il numero di grammi di sale in un Kg. di soluzione, e con  $d$  la densità delle soluzioni, egli calcola il poter molecolare di rifrazione mediante la formola  $\frac{m\nu}{c}$  e poi ancora il valore dell'espressione  $\frac{m\nu}{cd} = \frac{m\nu}{p}$  in cui  $p$  significa la concentrazione nel solito senso, cioè il numero di grammi di sale in un litro di soluzione.

Avendo per due sali, il NaCl ed il KCl, studiato un suf-

(1) A. H. BORGESIUS. — Wied. ann. v. 54, p. 221 (1895).



ficiente numero di soluzioni da permettergli un raffronto fra il poter rifrangente e la concentrazione, osserva che, mentre per il NaCl il valore di  $\nu_n$  può essere con buona approssimazione rappresentato dalla relazione

$$\nu = 0,00017644 c - 1963 c^2 10^{-11},$$

per il KCl tale valore non si lascia ugualmente bene esprimere da una relazione della stessa natura e ciò per la ragione che  $\frac{m\nu}{c}$  raggiunge un massimo per  $\nu = 16$ .

Ricordate quindi le conclusioni di Hallwachs e la di lui relazione  $mR = \frac{1000 m\nu}{p} + (n_0 - 1) \varphi$ , coi valori dati da Hallwachs stesso per il volume molecolare, egli calcola dalle proprie osservazioni  $mR$ , e trova che sebbene i suoi valori sieno più costanti che non quelli ottenuti per  $\frac{m\nu}{c}$  o per  $\frac{m\nu}{p}$  dimostrano pur tuttavia un aumento coll'aumentare della diluizione. La ragione si è che, diminuendo  $\varphi$  continuamente col crescere della diluizione,  $\frac{m\nu}{p}$  dovrebbe necessariamente diventare in pari tempo più grande perchè ne risultino valori costanti per  $R$ , cosa che invece, stando alle proprie osservazioni, non si verifica sempre, essendochè nelle soluzioni di KCl si ha un massimo per  $\nu = 16$ .

Tuttavia un nesso colla dissociazione elettrolitica non si riesce a trovare con certezza, e neppure, egli afferma, è a ritenersi come verosimile, per la ragione che gli elementi presentano in combinazione chimica quasi il medesimo poter rifrangente che devesi ritener come quello da loro posseduto allo stato libero; e questo fatto egli illustra anche col proprio materiale. Per questo, disposti i valori di  $\frac{m\nu}{c} 10^4$  relativi a  $\nu = 16$  e  $t = 20^\circ$  nella seguente tabella, dove ogni numero si riferisce al sale risultante dagli elementi indicati nella prima orizzontale e nella prima verticale,

	K	Na	$\frac{1}{2}$ Ba	$\frac{1}{2}$ Sr	Li
Cl	102,7	103,3	154,9	142,6	87,1
Br	141,8	141,4	194,8	181,7	107,0
NO <sub>3</sub>	96,2	97,8	146,4	135,7	72,0
$\frac{1}{2}$ SO <sub>4</sub>	110,2	110,4	—	—	100,0

calcola le loro differenze per linee orizzontali e per colonne verticali, ottenendo così quest'altre due tabelle:

I. *Differenze della rifrazione molecolare nei sali d'un medesimo metallo.*

	K	Na	$\frac{1}{2}$ Ba	$\frac{1}{2}$ Sr
Br — Cl	39,1	38,1	39,2	39,1
Cl — NO <sub>3</sub>	6,5	5,5	8,5	6,9
$\frac{1}{2}$ SO <sub>4</sub> — Cl	7,5	7,1	—	—

II. *Differenze della rifrazione molecolare nei sali d'un medesimo acido.*

	Cl	Br	NO <sub>3</sub>	$\frac{1}{2}$ SO <sub>4</sub>
Na — K	0,6	—0,4	1,6	0,2
$\frac{1}{2}$ Ba — K	52,2	52,3	50,2	—
$\frac{1}{2}$ Sr — K	39,9	39,9	39,5	—

dalle quali si può rilevare come, fatta eccezione per i sali di litio che qui però non compaiono, le singole linee contengano valori pressochè uguali. Ciò conferma i risultati di Wegner e di Bender, senza che però ne abbiano conforto i rapporti a questo proposito dati da Walter e da Doumer.

( Continua ).



PIETRO MEZZETTI S. J.

---

## L'ecclisse solare del 30 Agosto 1905

---

(I)

Lo spavento delle eclissi — Qualche fatto antico e moderno — Grandiosità del fenomeno — Il p. Secchi nel Desierto de las Palmas in Ispagna (1860).

Un'ecclissi di sole è uno dei fenomeni più grandiosi che ci offra la natura. In una splendida giornata, con un cielo trasparente come cristallo, vedere il sole assottigliarsi fino a sparire interamente, è cosa davanti alla quale nessuno può restare indifferente. Oggi le eclissi non fanno più paura al nostro popolo, il quale sa, benchè in maniera niente scientifica, che esse sono una conseguenza, naturale ed inevitabile dei movimenti combinati insieme dei tre corpi, Sole, Terra e Luna. Non è però così di quei popoli semibarbari, i quali ignorano il fenomeno essere l'effetto dell'interposizione temporanea della Luna fra la Terra e il Sole, e credono fermamente che esso sia prodotto dall'azione rabbiosa e violenta di un essere malefico. Non fa perciò meraviglia, che questi popoli ancor fanciulli nella cultura intellettuale, si abbandonino a stranezze che hanno dell'incredibile.

Il popolo greco antico, benchè possedesse una cultura raffinata, eppure credeva, come ci attestano i poeti di quella nazione, nonchè i latini, che la Luna durante un'ecclissi fosse stregata, e le maliarde la facessero scendere giù dal cielo per gettare sulla terra qualcosa di simile ad una schiuma malefica. In molte regioni dell'India inglese, quando il Sole e la Luna si eclissano, i popoli credendo che sia impegnata una lotta accanita fra uno di questi astri e un dragone spaventoso, il quale distende le sue terribili granfie per impadronirsi del medesimo, fanno ogni sforzo per aiutarlo a riuscire vincitore

in quel supremo momento. Il P. Faura S. J. al principio dell'eclissi del 18 Agosto 1868, vide molti bravi cinesi gittarsi disperatamente dentro le imbarcazioni per sfuggire al disastro; l'astronomo Ianssen poi, che si era recato nell'India Inglese per studiare il fenomeno, ebbe in quella stessa circostanza la sgradita sorpresa di vedere i domestici indigeni, presi per aiuto in quei momenti preziosi, lasciar tutto e darsi a gambe per gettarsi nelle acque di un fiume vicino, convinti che quel bagno avrebbe ottenuto al Sole la vittoria sul nemico.

I missionari gesuiti che vissero a Pechino fino allo scorcio del secolo XVIII, ci assicurano (1) che l'affare più grave degli astronomi di corte, erano le eclissi. Essi non solo dovevano antivederle, e ben determinare il giorno nel quale avrebbero avuto luogo, ma divisarne anche il significato astrologico (2), specialmente riguardo alla persona dell'imperatore e agli interessi della monarchia; perchè così il medesimo col suo governo, potesse prevenire in tempo le sciagure, che si credevano annunziate da quel fenomeno celeste. Dietro i calcoli fatti dagli astronomi per le varie regioni e città di quell'estesissimo regno, alcuni giorni prima il tribunale dei riti faceva affiggere un grosso cartellone, nel quale era notato il principio, la durata dell'eclissi e la parte del cielo, nella quale sarebbe avvenuto. Giunto il terribile giorno, mandarini in gran numero e vestiti degli abiti di gala, si radunavano nell'atrio del tribunale dei matematici, per tenersi pronti ad abbassare umilmente la loro fronte fino a terra al principio del fenomeno. Intanto nell'interno del palazzo imperiale si svolgeva una scena ancor più comica; al principio dell'eclissi, il Figlio del Cielo con un poderoso colpo di tamburro dava il segno dell'allarme ai grandi del regno che gli facevano corona intorno, e che senz'altro si davano a scoccare disperatamente

(1) Si veggia su ciò il nostro articolo intitolato « *Memorie di Astronomia Cinese* » Civ. Catt. Serie XVIII, Vol. VII, quad. 1204 — 20 Settembre 1902.

(2) Non vorremmo che il lettore si desse a credere, che i missionari gesuiti, i quali furono presidenti del tribunale dei matematici in Pechino fino allo scorcio del secolo XVIII, si occupassero del significato astrologico etc.



frece e saette verso il cielo mentre al di fuori un popolo infinito invaso da un'ansia febbrile e tutto in arme, con grida incondite, con tamburri, nacchere ed altri strumenti fragorosi, veniva in aiuto dell'astro del giorno nella sua tremenda lotta.

Non v'ha bisogno di risalire ai tempi passati; basta leggere le relazioni degli astronomi ancora viventi, per vedere quale impressione produca un'ecclissi solare sull'animo popolare.

L'astronomo Vogel, recatosi a Iurjewiz, in Russia, per osservare l'ecclissi solare del 19 Agosto 1887, scrisse che una gran folla di popolo ammassatosi intorno alle palizzate, innalzate per proteggere gli strumenti, durante il tempo della totalità, quasi compresa di terrore non fece altro che fare incessantemente *segni di croce*, come per scacciare nemici invisibili. Chi non ha sentito raccontare od anche letto, come un'ecclissi di Luna salvasse Cristoforo Colombo dal morire di fame con tutti i suoi marinai, ai quali i selvaggi indigeni dell'isola di Giamaica rifiutavano i viveri? L'impavido scopritore del nuovo mondo, che già sapeva dovere in quel giorno avvenire un'ecclisse lunare, minacciò i selvaggi di togliere loro la luce della Luna, se si fossero ancora ostinati a prestargli obbedienza. Dapprima le sue minacce furono accolte con disprezzo; però non appena incominciò l'ecclissi, si mutò l'animo di quei selvaggi, che si inchinarono davanti a Colombo, e gli dettero tutto ciò che desiderava per sè e per i suoi compagni. Fu una delle ecclissi dell'anno 1504, osservata da Stoffler ad Ulm, a Norimberg dall'astronomo Walter, come è stato controllato dalla scienza moderna colle tavole lunari, redatte dall'astronomo francese Carlo Eugenio Delaunay.

Quest'anno, e precisamente, il giorno 30 di Agosto, per assistere allo stupendo fenomeno di un'ecclissi solare, non è necessario recarsi in qualche isola remota e inospitale dell'Oceano Pacifico, potendosi esso osservare in un paese a noi vicino, cioè in Ispagna. Non riuscirà cosa sgradita ai lettori di questa Rivista, che lasciate da parte le formole matematiche, si ricordino loro i fenomeni principali, che si sogliono osservare e studiare dagli astronomi durante i pochi ma preziosi istanti di un'ecclissi totale di Sole.

\* \* \*

Un'ecclissi di sole, il vedere cioè quasi ad un tratto spegnersi il sole fino all'ultimo raggio; quel passaggio dal giorno alla notte e dopo pochi minuti dalla notte al giorno, produce nell'animo tale un'impressione che difficilmente si cancella, o anche si indebolisce col tempo. La grandiosità del fenomeno è accresciuta dalla sua rarità, non assoluta, ma relativa: non assoluta, perchè per semplici ragioni ben note agli astronomi, le ecclissi di Sole sono più frequenti di quelli della Luna, essendovene in media due ogni anno: anzi quando in qualche anno avvengono tre sole ecclissi, due sono sempre solari. Ma siccome l'ecclissi solare si limita ad un solo emisfero, e in questo l'ombra corre sopra una zona, la quale abbraccia uno spazio relativamente piccolo, così avviene, che per un punto determinato del nostro globo, questo fenomeno sia rarissimo, e veduto una volta, possono correre parecchi secoli prima che si ripeta. Così per citare un solo esempio, l'ultima ecclissi totale di Sole veduto a Londra, fu quello del 1715: lo stesso fenomeno si ripeterà in questa città non prima dell'anno 2145.

Eccolo là, all'ora predetta dagli astronomi, nè un secondo prima, nè un secondo dopo, sul lembo occidentale lucentissimo del Sole, apparisce una scalfittura, alcunchè di simile ad un segmento ad una intaccatura, che movendosi sul sole p. es. da Sud-Ovest verso Nord-Est, si va sempre più ingrandendo. Allora alla luce smagliante di prima, sottentra un chiarore sinistro: il cielo impallidisce, e l'orizzonte si tinge di una luce incerta, indecisa, che prende tutte le gradazioni possibili dall'aranciato al verdognolo e al violetto; finchè finalmente all'avvicinarsi della totalità, il paesaggio più florido si ricuopre di una tinta di color grigio: nelle regioni più alte e vicine al Sole, il cielo prende l'aspetto di color di piombo, mentre presso l'orizzonte si fa giallo-verdastro, onde gli oggetti e le persone circostanti mostrano una tinta cadaverica, analoga a quella della fiamma di alcool, satura di cloruro di sodio. Questa tinta giallastra e l'abbassamento di temperatura, fanno credere ad una diminuzione delle forze vitali della natura.

Questa sembra risentirsi, nel vedersi rapir la luce, che la



vivifica e l'abbellisce: si direbbe quasi istupidita, o colpita da un poderoso sonno ipnotico. Non solo l'uomo volgare compreso da meraviglia ammutolisce in preda ad un misto di sentimenti profondi e indefinibili; ma anche l'astronomo (lo riferiamo colle stesse parole del P. Secchi) (1), benchè preparato più di qualunque altro, si sente preso da un senso di oppressione e di involontario spavento; dimodochè gli ci vuole tutta la forza della sua vigorosa volontà per restar padrone delle sue facoltà alla vista dell'imponente fenomeno. Si fa allora un profondo silenzio, e il P. Secchi racconta (2), che sul monte S. Michele presso il *Desierto de las Palmas* (1860), benchè circondato da una turba immensa di popolo, che col suo incessante chiacchierio l'avea molto disturbato durante la giornata, potè allora contare i battiti del cronometro colla stessa facilità, con cui l'avrebbe fatto fra il silenzio della mezzanotte nella solitudine del suo osservatorio. Gli uccelli, che dianzi cinguettavano allegramente, tacquero di un tratto, quasi colpiti da morte improvvisa, e andarono a nascondersi tra le fronde degli alberi.

La falce solare luminosa si va gradatamente rimpiccolendo, finchè si riduce a un filo, che pure brilla di luce fiammeggiante in mezzo alla triste e livida tinta crepuscolare. Ecco finalmente sparire anche quella falce, quel filo sottilissimo solare terminato da due punte acutissime: in quest'istante vedesi apparire alcunchè di simile ad un immenso drappo funebre, un immenso tendone, o per usare la frase del P. Secchi, una colonna di tenebre fitte e compatte, la quale innalzandosi tutta di un pezzo dalla terra fino al cielo, corre con velocità spaventosa alla volta dell'osservatore. Allora per mezzo di un termometro sensibile, si può verificare un notevole abbassamento di temperatura, il quale in alcune circostanze fa risentire una sensazione molesta, attesa specialmente la rapidità della mutazione. Questi pochi momenti, nei quali pare che la natura minacci di ritornare nel caos primitivo, sono i momenti preziosi per l'osservazione, e perciò mille occhi si dirigono

(1) Le Soleil -- Vol. I, p. 311 (G. Villars, 1875, Paris).

(2) P. SECCHI — Op. cit. p. 309.

verso quel disco nero, più nero dell'inchiostro, che campeggia in mezzo al cielo circondato da una gloria di raggi d'argento, fra i quali si scorgono anche ad occhio nudo dei getti di fiamme rosate.

Sono però momenti di corta durata; ed ecco all'improvviso la notte pare squarciarsi, tosto che un raggio di luce a guisa di folgore si stacca dal cielo. Quella muraglia nera continua la sua corsa vertiginosa, che da questo momento si direbbe trasformata in una fuga precipitosa sui colli, sulle valli, sulle montagne; giacchè dirigendosi verso Nord sembra fuggire l'osservatore quasi avesse paura di lui, finchè finalmente si dilegua come un fantasma spaventoso. Intanto sul disco solare quella macchia nera si va rimpicciolendo, finchè anch'essa finalmente sparisce, mentre tutto all'intorno la natura si ridesta, e gli augelli col loro canto pare annunzino all'uomo che il terribile momento è passato.

## (II)

L'eclissi del 30 Agosto 1905 — La zona delle totalità — Il fenomeno riguardo ad alcune città principali d'Italia.

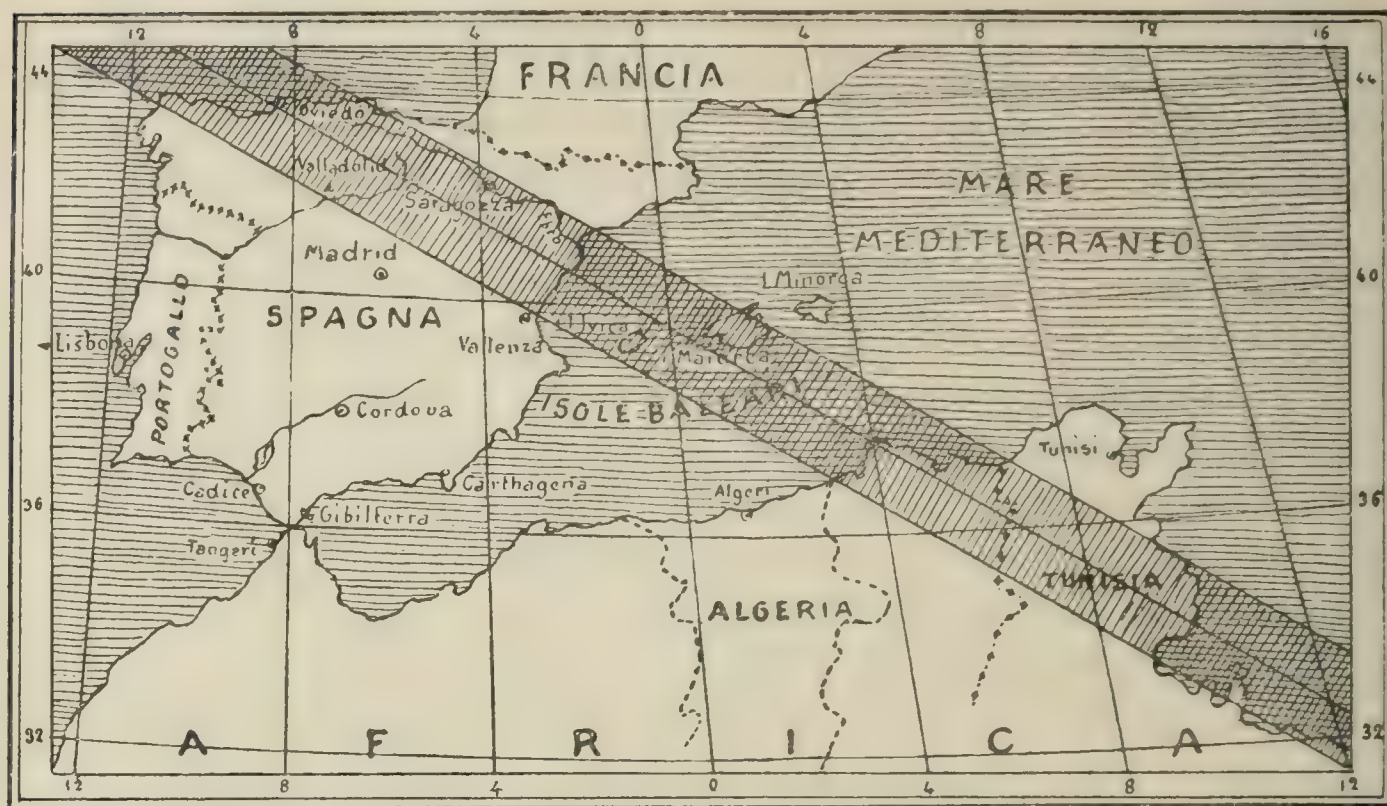
La figura qui annessa dà un'idea dell'andamento generale dell'eclissi totale, che avrà luogo quest'anno (1905) nel giorno 30 del mese di Agosto.

Il cono ombroso toccherà dapprima quella parte del Canada, che si trova al Sud del lago Winnipeg, passerà sull'estremità australe della Baia d'Hudson e alquanto al Nord di Terranova: attraversato di poi l'Atlantico passerà sulla parte settentrionale della Spagna dove si trovano le città di Oviedo, Leon, Burgos, Valladolid, Saragozza, Valenza e Tortosa. Abbandonata la Spagna, dopo avere accompagnato il fiume Ebro dalla sorgente fino alla imboccatura nel mar Mediterraneo, continuerà la sua corsa sulle isole Baleari, sopra una parte dell'Algeria e della Tunisia, sul golfo di Gabes, sulla Tripolitania, l'Egitto il Mar Rosso e andrà finalmente a finire nell'Arabia.

Ecco i luoghi, dove dovranno recarsi gli astronomi per



trovarsi nella zona della totalità, cioè sulla linea centrale, e così potere osservare il grandioso fenomeno. Essi troveranno



certamente cosa poco comoda andare a fare le loro osservazioni in Algeria o nella Tunisia, dove specialmente nel mese di Agosto la temperatura è molto alta, tanto più che nei detti paesi l'eclissi avverrà proprio nelle ore più calde della giornata; cioè dall'una pomeridiana in poi. Il luogo perciò preferito sarà la Spagna e specialmente la provincia delle Asturie, situata a Nord-Ovest, dove il caldo farà sentire i suoi effetti meno che altrove.

Questa volta la fortuna ha favorito l'osservatorio astronomico dell'Ebro, il cui direttore non dovrà trasportare i suoi strumenti, come gli altri astronomi; ma potrà a suo bell'agio aspettare dalla sua specola l'eclissi. È questo un osservatorio nuovo, fondato per lo studio comparativo dei fenomeni dell'attività solare e quelli magnetici del nostro globo, situato presso la città di Tortosa, sopra una collina dominante la valle del-

l'Ebro e a piccola distanza dall'imboccatura di questo fiume. Direttore del medesimo è il P. Cirera S. I, già noto nel mondo scientifico per i lavori magnetici fatti col P. Faura S. I. nell'osservatorio di Manila (Isole Filippine), e per aver trovato le leggi che regolano gli spaventosi cicloni di quei paesi.

Quanto alle città della nostra Italia, tutto il fenomeno si ridurrà ad un'eclissi parziale: basterà dare alcuni dati riguardanti la visibilità di quest'eclissi per le città di Milano e di Roma.

Per Milano

" Principio dell'eclisse avrà luogo a	"	13 <sup>h</sup>	7 <sup>m</sup>	46 <sup>s</sup>
" Fase massima	"	"	14	24 45
" Fine dell'eclisse	"	"	15	34 52

Per la città di Roma

" Principio dell'eclisse avrà luogo a	"	13 <sup>h</sup>	14 <sup>m</sup>
" Fase massima	"	"	14 23
" Fine dell'eclissi	"	"	15 50

La grandezza dell'eclissi per Roma sarà uguale a 0,83: cioè più di  $\frac{3}{4}$  del disco solare resteranno oscurati.

La zona della totalità attraversa

" la parte orientale del Canada fra i paralleli	50° e 53°
" la Spagna	43 e 40
" taglia il Mediterraneo	40 e 30

La durata massima della fase totale sarà di 3<sup>m</sup> 51<sup>s</sup>, ed avrà luogo in un punto della Spagna, le cui coordinate geografiche sono

" Latitudine	= 42°
" Longitudine	= 4° 35' (all'ovest di Greenwich)

### (III)

Osservazioni astronomiche durante un'eclissi solare — L'accelerazione secolare della Luna — Il diametro solare — Natura della corona solare — Molteplici problemi relativi alla medesima — Il pianeta intramercurale ecc.

Questo è ciò che si vedrà e si ammirerà dalla comune degli uomini: per i dotti le cose descritte hanno poco o nessuno interesse, e non formano che la superficie o la corteccia



del fenomeno. Non è per questo, che i governi illuminati si assoggettano a spese non piccole per poter somministrare agli astronomi tutti i mezzi necessari, affinchè questi possano utilizzare nella miglior maniera quei preziosi momenti.

Molte sono le osservazioni che si possono far durante un eclissi; alcune strettamente *astronomiche*, altre *fisiche*. Le prime si riducono a determinare colla maggiore esattezza

1) il contatto esterno; cioè il momento in cui la Luna intacca il disco solare

2) il secondo contatto (interno) cioè quando la Luna nasconde completamente l'astro del giorno

3) il terzo contatto, quando il Sole incomincia ad uscir dall'ombra

4) il quarto ed ultimo contatto, quando la Luna lascia l'orlo solare.

Sono operazioni molto delicate, le quali perchè riescano veramente utili, domandono un astronomo di professione. Quanto allo scopo di queste misure, bisogna sapere che il nostro satellite, oltre gli altri molti e complicati movimenti, ne ha uno detto dagli astronomi *accelerazione secolare*, e che è stato scoperto precisamente mercè i computi delle eclissi solari. Questo movimento ha per effetto una diminuzione della durata della rivoluzione della Luna intorno alla Terra, e fu per la prima volta trovato dall'astronomo Halley nel 1697, dietro uno studio comparativo fra le osservazioni dei suoi tempi con quelle fatte in tempi antichi sopra alcune eclissi solari.

Avviene da ciò, che mentre tutti gli altri pianeti hanno un moto medio costante, quello della Luna avanza sempre di una piccola quantità in longitudine; di modo che dopo venti secoli circa la Luna si sposta nella sfera celeste di una quantità uguale approssimativamente a due volte il suo diametro apparente. Si capisce, che facendo questo spostamento variare la posizione assegnata dal calcolo al nostro satellite, la zona della totalità deve anch'essa necessariamente spostarsi.

Andremmo troppo lungi dallo scopo di questo breve scritto, se volessimo anche brevemente ricordare ciò che hanno scritto gli astronomi intorno alle cause di quest'*accelerazione secolare lunare*; ci limitiamo solo a dire, che v'ha ancora disaccordo

fra gli astronomi circa i valori di questo movimento. Allora quando nell'anno 1857 l'astronomo Hansen dette alla pubblica luce quel grande lavoro, che gli costò la fatica di venti anni di studio, cioè le tavole lunari, si sperò con l'aiuto delle medesime di poter metter d'accordo l'osservazione e i movimenti del nostro satellite, che da più di due secoli facevano sudare i più grandi matematici. Secondo le dette tavole, nell'equazione entra un termine proporzionale al quadrato del tempo; cioè designando con  $t$  i secoli decorsi dall'anno 1800 in poi, l'aumento della longitudine media lunare viene espressa dalla quantità

$$12,18'' t^2$$

di modo che la detta longitudine nell'anno 1900 avrebbe dovuto essere di 12,18'' maggiore che non nell'anno 1800.

Però già Adams e Delaunay avevano assegnato all'accelerazione lunare un valore notevolmente più piccolo; quello cioè di 6,18'': più tardi l'astronomo americano Newcomb dalle osservazioni meridiane di Greenwich e di Washington, ha trovato, che le tavole di Hansen danno per l'anno 1875 un valore di 8'' maggiore del reale per la longitudine della Luna. Ecco dunque qual'è per gli astronomi lo scopo matematico delle osservazioni delle eclissi; un'ulteriore rettificazione delle tavole lunari pubblicate dall'Hansen, e vedere di risolvere la questione intorno al valore dell'accelerazione secolare del moto medio della Luna.

Ma non basta. Parrebbe cosa incredibile, eppure gli astronomi non si credono perfettamente sicuri intorno ad uno degli elementi più importanti del Sole; cioè il valore del suo diametro apparente. Sarebbe cosa impossibile enumerare le misure che sono state fatte dagli astronomi: moltissime di queste danno lo stesso valore. Ma dunque, si domanderà, perchè dubitare?

È nota in fisica un'illusione ottica detta *Irradiazione*, per la quale oggetti chiari, sopra un fondo oscuro appaiono più grandi, mentre quelli neri sopra fondo chiaro sembrano più piccoli di quello che sono realmente. Il fenomeno è tanto più sensibile, quanto maggiore è la chiarezza del fondo, o dell'og-



getto riguardato. Per l'*irradiazione* il diametro apparente solare, perchè proiettato sopra un fondo del cielo oscuro, deve apparire più grande, come infatti è confermato dalle misure dirette fatte durante le eclissi totali. In questo ultimo caso, l'irradiazione non ha più influsso alcuno, potendosi notare il momento quando scompare l'ultimo raggio, e quando questo ricomparisce dietro il disco solare. Scelte opportunamente alcune stazioni, di cui si conosca esattamente la posizione geografica, basta osservare l'intervallo di tempo tra il secondo e il terzo contatto, per avere la proporzione fra il diametro solare, e quello della Luna, che è già conosciuto colla massima precisione. E appunto per questo che gli astronomi inviati dai governi ad osservare le eclissi, non si mettono tutti sulla linea centrale della totalità, ma alcuni collocano i loro strumenti nei limiti della detta zona al Nord e al Sud, dove la durata della totalità è sempre di pochi minuti.

\* \* \*

Venendo alle osservazioni di ordine fisico, benchè sia vero che molto sappiamo intorno alla costituzione fisica del globo solare, pure oltre il confermare le cose già conosciute, v'ha sempre speranza di scoprire qualche cosa di nuovo, e di più non si può nascondere, che intorno alle medesime resta ancora qualche problema da risolvere. Guardando con un potente cannocchiale la superficie solare, si resta sorpresi nel vedere che questa non è liscia e uniforme come si sarebbe creduto, ma tutta ineguale in modo da sembrare un mare agitato dalla tempesta, come si esprime il p. Secchi. Questa granulazione è formata da una moltitudine immensa di punti brillanti, che dal p. Secchi e da altri furono paragonati a tanti chicchi di grano, e che si distaccano sopra un fondo o una rete relativamente oscura. È il primo involucro solare chiamato dagli astronomi *fotosfera*. Spesso quando stanno per formarsi delle *macchie* e sul luogo che questi punti occuperanno, appaiono delle regioni più brillanti della rimanente fotosfera, che in seguito formeranno una specie di contorno alle macchie medesime, e qualche volta daranno origine a qualcosa di simile a

ruscelli luminosissimi: sono le *facole*. Finalmente in certe epoche, pare che la fotosfera si squarci e si producano in esso degli immensi coni a fondo oscuro, e le cui dimensioni qualche volta hanno sorpassato diciotto volte quella della Terra. Sono le famose *macchie* solari la cui frequenza varia periodicamente cogli anni.

Intorno alla fotosfera, che ci illumina e ci riscalda, v'ha un secondo involucro detto *Cromosfera*, la cui altezza non supera ordinariamente quella di quindici secondi in arco, cioè di 12.000 Km. circa. Questo secondo strato solare, che è l'ultimo visibile costantemente collo spettroscopio, è che si vede ad occhio nudo durante l'ecclissi solare sotto la forma di fiamme color rosa, è formato in gran parte d'idrogeno incandescente, mescolato specialmente alla base a vapori metallici, la cui temperatura è inferiore a quella della fotosfera. È dalla cromosfera, che si slanciano quei getti magnifici di luce rosata, che si chiamano *protuberanze*, e che sotto le forme più bizzarre di fiori, di mazzi di fiori, di nubi, di ventagli, di penacchi ecc. arrivano ad altezze spaventose, anche di 300.000 Kilom.

Al di là della Cromosfera trovansi un terzo strato detto *corona*, visibile benissimo solo durante un'ecclissi solare, sotto la forma di un'aureola luminosa analoga a quella con cui si suol dipingere circondata la testa dei santi. Quanto si è scritto sopra a questa aureola solare! Fin dai tempi di Keppler, gli astronomi si divisero in due parti: gli uni la credettero qualche cosa appartenente al Sole, gli altri alla Luna. Nel sec. XVIII prevalse l'opinione, la quale nella detta aureola vedeva nient'altro che un fenomeno prodotto dalla nostra atmosfera, simile a quei tanti che ci fa vedere in cielo la rifrazione della luce nei cristallini di ghiaccio, nelle goccioline di acqua ecc.

Già fin dall'anno 1860 gli astronomi sanno che questa *corona* non è un'illusione ottica, o un fenomeno dipendente dall'atmosfera terrestre; perchè essa apparve tutta quanta sulle lastre fotografiche del P. Secchi e di altri astronomi, non escluse le particolarità osservate precedentemente ad occhio nudo. Ma che cosa è questa corona solare?

1) È forse l'effetto delle forze elettriche o magnetiche



del Sole, prolungamenti dei getti luminosi delle protuberanze rosate, ovvero come vuole lo Schäberle, una massa luminosa di particelle materiali lanciate in direzione perpendicolare dalla superficie solare, che in parte viene irraggiata e in parte riflessa?

2) Dai disegni, come ancora dalle varie fotografie prese nelle eclissi osservate in questi ultimi quarant'anni, si può vedere, che l'atmosfera coronale ha presentato aspetti sempre diversi. Perchè queste mutazioni? Essi devono essere effetti di spostamento; però non sappiamo se si tratti di materia corrente in un'orbita ellittica (1), come vogliono alcuni astronomi, ovvero di una rotazione, e nel caso di quest'ultima, se essa sia quella stessa del globo solare. Spettroscopisti valenti, quali sono certamente Deslandres, Campbell, Newall e il russo Bélopolski, hanno fatto degli studi sopra questa questione; però la divergenza dei risultati ottenuti ci dice chiaramente, che il problema è ancora molto lungi dal potersi dire risoluto. Le perturbazioni che si osservano al disopra delle macchie e delle protuberanze ci fanno credere, che si tratti di un movimento molto rapido. Siccome la zona della totalità dell'eclissi del 30 Agosto 1905 sarà molto estesa, così dalle fotografie prese in paesi molto lontani, alla distanza di qualche ora, si potrà meglio studiare la rapidità di questi mutamenti, nonché la loro connessione colle altre forme e manifestazioni dell'attività solare.

3) V'ha una qualche relazione fra le varie forme della *corona* e le macchie solari? Basta guardar le fotografie fatte nelle differenti eclissi per essere obbligati a concludere, che una relazione vi deve essere; e così per citare un solo esempio, nell'eclissi dell'anno 1867, nel quale anno ebbe luogo un minimo di macchie solari, l'aureola coronale si limitò a due grandi strisce o zone uscenti dall'equatore. L'anno 1868, quando il numero delle macchie da 25 era già salito a 101, l'aspetto della corona si mostrò ben diverso da quello veduto un anno prima: erano più strisce ed inoltre partivano anche da punti lontani dall'equatore. Nell'anno 1869 furono osservate sul Sole

(1) MOREUX — Le Problème Solaire — p. 129 e seg.

198 macchie, 304 e 305 negli anni seguenti; orbene l'aspetto della corona si andò sempre più modificando, finchè finalmente nell'anno 1871, anno di un massimo di macchie solari, la figura della *corona* fu quella di una grande raggiera, i cui filamenti luminosi partivano da tutti i punti del disco solare. Pare non si possa più mettere in dubbio una connessione fra la forma della corona e le macchie solari: quale è la ragione di questa relazione?

4) All'epoca del massimo delle macchie, le protuberanze si scorgono innalzarsi da tutte le parti della fotosfera, e in questa circostanza anche i getti coronali si veggono partire da tutte le latitudini. Sarà questo l'aspetto che ci presenterà la corona solare nel prossimo eclissi; quello cioè veduto già dagli astronomi nelle eclissi del 1870, del 1882 e del 1893? Possiamo essere certi, che quando in quest'anno 1905 cadesse un massimo di macchie solari, la corona solare durante l'eclissi ci apparirebbe molto estesa e brillante. Quale è la ragione di questo fenomeno?

5) Più volte si è veduta durante l'eclissi la materia coronale disposta ad arco, al di sopra delle protuberanze. Perchè mai questa figura?

6) L'anno 1901 l'astronomo americano Perrine potè verificare una forte perturbazione della *corona* sopra un punto della fotosfera, dove si trovava una macchia solare. Il fatto non potè esser messo in dubbio; giacchè il giorno seguente apparve una macchia nell'orlo del disco solare, dove la fotografia aveva svelato la detta perturbazione. Non v'ha forse fra le protuberanze e la corona solare una relazione analoga a quella, che esiste fra le macchie e le protuberanze?

7) Quale è lo spettro della corona? Si vuole che esso sia composto di tre spettri, l'uno sovrapposto all'altro; il primo a righe brillanti, il secondo continuo e un terzo a righe oscure non differente dal solare. Gli astronomi sanno che la riga principale brillante è quella verde (1), e anche questa riga con-

(1) La sua lunghezza d'onda è  $\lambda = 530,4$

Le altre righe hanno »  $= 423,1$

»  $= 398,7$



tiene i suoi misteri; giacchè nelle varie eclissi si è presentata ora più forte ed ora più debole. Alcuni pensano che, l'intensità della medesima abbia una connessione colle variazioni dell'attività solare: è un altro problema da studiarsi accuratamente.

8) La luce della corona è essa polarizzata? Nell'eclissi dell'anno 1870 si trovò, che essa è polarizzata in un piano radiale passante pel centro del sole e normale al lembo. Ma chi ci assicura che questa luce non sia diretta e che la polarizzazione non sia generata dall'atmosfera terrestre?

9) Quale è l'estensione dell'atmosfera coronale? Già il P. Secchi faceva notare, che i limiti della sua estensione dipendono dalla sensibilità degli apparecchi fotografici adoperati: può essere che col continuo perfezionarsi dei metodi di preparazione delle lastre, i limiti della medesima si vadano estendendo.

10) Che cosa sono quei prolungamenti dei raggi, i quali scompaiono non appena si scorge il primo raggio solare, mentre invece la corona continua ancora a vedersi per qualche tempo? Come va che essi sono disegnati tanto differentemente dai varî osservatori, mentre invece le protuberanze appaiono le medesime nei varî disegni e nelle fotografie, salvo le piccole differenze in altezza dovute alla diversa latitudine delle varie stazioni, ed al tempo più o meno prossimo al principio e alla fine della totalità? Il P. Secchi dietro le considerazioni dell'aspetto generale di quei raggi di tinta uniforme, languidi, e in tutto simili a quelli che vediamo nel tramonto del Sole uscire dalle quarcature delle nubi, pensò i detti prolungamenti dovere essere di origine atmosferica; cioè un effetto dell'atmosfera illuminata dalla luce delle protuberanze e della corona, fra le aperture delle montagne lunari: che la diversa intensità del loro chiarore, dipende dalla direzione dove le montagne sono interrotte, e che finalmente la loro divergenza è un puro effetto di prospettiva, e noi li vedremmo tutti quanti paralleli, quando potessimo osservarli da un lato. Il P. Secchi, ce lo racconta egli stesso nella sua opera « Le Soleil » (1)

(1) P. SECCHI. Le Soleil. p. 352.

riuscì ad imitare perfettamente il fenomeno per mezzo di eclissi artificiali, intercettando cioè un fascio di luce solare dentro una camera oscura con un disco dal contorno dentellato, o in qualsiasi maniera irregolare. Disposte le cose in questo modo, basta innalzare della polvere, o meglio produrre una nube artificiale, p. es. con fumo d'incenso; si veggono molto bene i raggi, ed inoltre paralleli o divergenti secondo la posizione occupata dall'occhio dell'osservatore rispetto all'asse del cono luminoso. Il fenomeno poi delle forme capricciose, che presentano i raggi della corona solare, si riproduce ugualmente bene, quando si faccia in modo che il fumo si sollevi in globi irregolari. Questa fu l'idea del P. Secchi; però non tutti gli astronomi la pensano così, nè sottoscrivono a questa bella e semplice teoria dell'illustre astronomo gesuita. Ecco i problemi principali che si spera di risolvere col moltiplicare le osservazioni durante le eclissi totali, essendo questo il solo tempo, nel quale stante la sua debolissima densità, si può studiare quest'ultimo strato del globo solare.

11) Un'altra questione ancora pendente è quella che riguarda una connessione fra le eclissi solari e il magnetismo terrestre. Si scorgono delle perturbazioni magnetiche, ma bisogna assicurarsi che l'eclissi ne sia la causa, potendo le dette perturbazioni essere prodotte da altre cause.

Per poter giungere ad ottenere una conclusione soddisfacente bisogna adoperare calamite delicatissime, e farè uso di galvanometri a riflessione.

12) Il 5 di Agosto del 1878 il Sig. Mouchez comunicava all'Accademia delle scienze, che l'astronomo americano Watson durante l'eclissi solare del 29 Luglio, aveva veduto a 2° del Sole un nuovo astro, la cui posizione era data dalle coordinate

$$AR = 8^h 26^m$$

$$\delta = 18^\circ 0'$$

e finiva ricordando, che Leverrier sul terreno Arago dietro l'osservatorio, avea fatto costruire un grandioso apparecchio, col quale sperava di attenuare la luce solare in modo da potere esplorare le vicinanze del Sole, e vedere il pianeta *intra-mercuriale*, la cui esistenza era per lui cosa perfettamente



dimostrata. Le ricerche di Leverrier furono arrestate dalla sua morte; ma Leverrier morì (1878) nella ferma convinzione, che fra Mercurio e il Sole esiste un altro pianeta a noi finora sconosciuto. Ed egli avea ragione, avendo dimostrato che il moto o variazione secolare del *perielio* del pianeta Mercurio, quale si aveva dall'osservazione, è in realtà maggiore di quella calcolata teoricamente, e data dalle tavole planetarie. Oggi la massima parte degli astronomi, invece di un pianeta vogliono uno sciame di corpuscoli cosmici o di asteroidi, troppo piccoli per essere veduti durante il loro passaggio sul disco solare, i quali però compensando col numero, sarebbero capaci di produrre sopra Mercurio lo stesso effetto di un unico pianeta intramercuriale. Però alcuni astronomi, specialmente americani, non credono che questa questione sia ancora chiusa, e sperano in quest'occasione di trovare il pianeta intramercuriale nelle fotografie, che essi faranno nelle stazioni del Labrador, della Spagna e dell'Egitto. Se si troverà il desiderato pianetino, basteranno le osservazioni fatte nelle tre regioni suddette per determinare senz'altro la sua orbita.

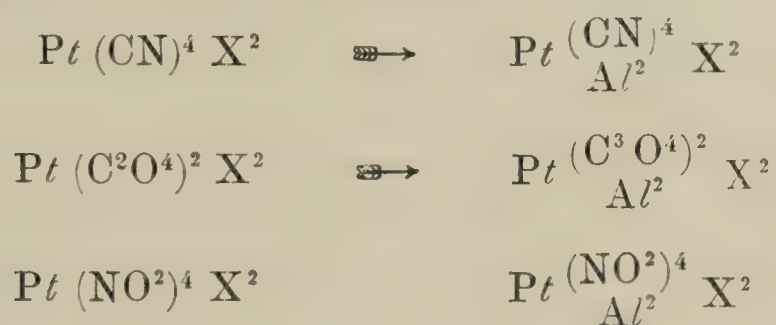
# CRONACHE E RIVISTE

## CHIMICA

ITALO BELLUCCI. — **Sui composti solfocianici del palladio.** — (Atti della R. Acc. dei Lincei, Rendiconti Vol. XIII, Fasc. 9).

Per la limitatissima stabilità dei composti di tipo tetra-  
valente, il palladio si discosta notevolmente dal suo omologo  
il platino. Ben pochi sono infatti a confronto del platino, i  
composti fin qui conosciuti, sia semplici che complessi, del  
palladio tetravalente. Così, mentre per il platino tetravalente  
sono stati caratterizzati tutti i composti alogenati semplici  
( $Pt Cl^4$ ,  $Pt Br^4$ ,  $Pt I^4$ ) e complessi ( $Pt Cl^6 X^2$ ,  $Pt Br^6 X^2$ ,  $Pt I^6 X^2$ )  
non si conoscono tra i composti corrispondenti del palladio  
altro che alcuni cloropalladati  $Pd Cl^6 X^2$  (il biossido di pal-  
ladio trattato con acido cloridrico svolge cloro). Parimenti i  
composti ammoniacali del palladio, sia riferibile al pallado-  
ammonio che al palladodiammonio, appartengono tutti al tipo  
 $Pd X^2$ , a differenza di quello che avviene per il platino di cui  
sono ben numerosi i composti ammoniacali riferibili al tipo  
 $Pt X^4$ .

Inoltre se per il platino non si hanno cianuri, ossalati e  
nitriti complessi puri di tipo tetravalente, i relativi composti  
del tipo bivalente hanno una marcata tendenza a formare una  
molecola di alogeno per passare a complessi misti del platino  
tetravalente:



proprietà addittiva che non è stato finora riscontrata nei pal-  
ladocianuri, palladoossalati e palladonitriti, per quanto anche



per il palladio siano stati trovati sali complessi ad anione misto, appartenenti però sempre al tipo bivalente, così ad es.: il sale  $\text{Pd} \begin{smallmatrix} (\text{NO}^2)^2 \\ \text{Cl}^2 \end{smallmatrix} \text{K}^2$  descritto da Vèzes ed il sale  $\text{Pd} \begin{smallmatrix} (\text{C}_2\text{O}_4) \\ (\text{NO}^2) \end{smallmatrix} \text{K}^2$  descritto da Rosenheim ed Itzig.

Tra i composti complessi puri derivati dal platino tetra-valente, oltre gli alogenoplatinati su menzionati, trovansi anche i platisolfocianati  $\text{Pt} (\text{SCN})^6 \text{X}^2$ , sali splendidi, di notevole stabilità, scoperti da Buckton fin dal 1854.

Pochissimo o nulla si conosceva al contrario circa i composti solfocianici del palladio, sia semplici che complessi. L'autore della nota si è occupato appunto di questo studio, che presentava interesse, sia in riguardo ai palladosolfocianati non ancor noti, sia anche per sperimentare se il gruppo  $(\text{SCN})^6$ , che dà generalmente complessi più stabili di quello degli alogeni, fosse capace di formare anche per il palladio, come li forma per il platino, solfocianuri complessi di tipo tetra-valente  $\text{Pd} (\text{SCN})^6 \text{X}^2$ , per poter così affermare con nuovi composti la tendenza tanto limitata del palladio a funzionare da elemento tetra-valente.

L'A. ha eseguito in proposito delle ricerche con le quali ha potuto anzitutto identificare anche per il palladio bivalente composti perfettamente paragonabili ai platosolfocianati  $\text{Pt} (\text{SCN})^4 \text{X}^2$ . Con tali ricerche è poi giunto alla conclusione che, a differenza del platino, non esistono, o sono instabilissimi i composti solfocianici riferibili al palladio tetra-valente. Infatti tutte le varie maniere sperimentate per ottenere i palladisolfocianati lo hanno sempre condotto alla formazione dei palladosolfocianati.

**Acqua ossigenata allo stato nascente. Attività battericida sui germi delle acque.** — (Académie des Sciences L'ance du 2 Janvier 1905).

Il S. E. Bonjeau attribuisce allo stato nascente dell'acqua ossigenata o perossido di idrogeno l'attività battericida particolare del perossido di calcio sui germi dell'acqua.

Risulta da queste esperienze che occorrono grammi 0,291 di perossido di idrogeno per litro per sterilizzare un litro di acqua della Senna dopo sei ore di contatto quand'esso pro-

viene dalla soluzione commerciale di acqua ossigenata ( $10\text{ cm}^3$ ), e che nelle stesse condizioni, grammi 0,060 di perossido di idrogeno prodotto allo stato nascente dal perossido di calcio è sufficiente per ottenere la sterilizzazione in quattro ore.

L'influenza battericida che può esercitare la calce del perossido di calcio è trascurabile, tanto più che questa azione si effettua in acque cariche d'acido carbonico che trasformano immediatamente la calce in carbonato di calce che non possiede alcuna azione antisettica.

**Sull'esistenza di un solfato verde normale di sesquiossido di cromo.** — (Ibid.)

Il S. Albert Colson ha preparato un solfato cromatico  $\text{Cr}^2(\text{SO}^4)^3$  nuovo e perfettamente definito, disossidando una soluzione di anidride cromica raffreddata a  $0^\circ$  con la quantità necessaria di acido solforoso. La soluzione verde così ottenuta è evaporata nel vuoto, poi conservata secca nel vuoto. Essa abbandona così un corpo solido, verde cupo, non cristallizzato, igrometrico, la cui composizione è  $\text{Cr}^2(\text{SO}^4)^3, 10\text{ H}_2\text{O}$ ; poichè grammi 0,3725 di sale contengono 0,0985  $\text{Cr}^2\text{O}^3$  e danno 0,467 di solfato di bario.

La crioscopia e la chimica mostrano che questo sale contiene tre radicali solforici ( $3\text{SO}^4$ ). Inoltre questo sale  $\text{Cr}^2(\text{SO}^4)^3, 10\text{ H}_2\text{O}$  è un solfato verde normale confrontabile perfettamente col sale violetto corrispondente.

**Influenza del vapor d'acqua sulla riduzione degli ossidi di ferro per mezzo dell'ossido di carbonio e dell'anidride carbonica.** — (Ibid.).

Le esperienze del S. Boudouard mostrano nettamente che i gas riduttori allo stato secco hanno un'azione più energica che allo stato umido: la differenza, notevole a basse temperature, divien nulla in vicinanza dei  $1000^\circ$ ; il fenomeno procede egualmente sia facendo agire volumi eguali di CO e di  $\text{CO}^2$  sul sesquiossido di ferro, sia facendo agire l'ossido di carbonio sul protossido di ferro.

**E. TRONCONE. — Presenti condizioni dell'elettrochimica e sue attuali applicazioni.** — (L'Ingegneria e l'Industria, N. 23, Anno XII).

In questo articolo l'A. parla dello stato presente dell'E-



lettrochimica applicata nei vari paesi, e dell'importanza speciale che essa ha per il nostro, ricco di cadute d'acqua.

L'insegnamento dell'elettrochimica in Italia fu iniziato a Padova, ora però si ha anche un Istituto elettrochimico a Torino ed uno a Milano. Molte nuove vie si sono aperte all'industria. Un problema della più alta importanza è quello dell'utilizzazione dell'azoto atmosferico, per timore che si esauriscano i depositi naturali di salnitro del Chili e del Perù, mentre si constata un sempre crescente consumo di nitrato sodico e solfato ammonico. Vari sono i metodi escogitati ed adoperati oggi giorno per la produzione dell'acido nitrico e dei nitrati utilizzando l'azoto dell'aria. Fra questi meritano menzione il processo della scintilla elettrica, quello basato sull'azione della fiamma dell'arco voltaico di altissima tensione (2000-4000 V.) e di bassa intensità (0,1 A.), quello di Bradley e Lavejoy ora adottato dalla società americana The Atmospheric Products Co. che utilizza 2000 HP delle forze del Niagara. Il principio adottato in quest'ultimo sistema è basato sull'influenza che l'arco della corrente continua (0,75 A.) ad alta tensione (15000 V.) e grande frequenza (6900 archi al 1'') ha sopra l'aria secca circolante con una velocità di 3-4 mc. al minuto, formando dell'ossigeno di azoto che, fatto reagire con dell'acqua produce dell'acido nitrico. Si ha infine il sistema Frank e Caro che si serve dei carburi per fissare l'azoto atmosferico. Furono i suddetti chimici che dalle loro esperienze riconobbero come il carburo di bario, portato alle alte temperature dei forni elettrici fissa l'azoto dell'atmosfera formando del cianuro di bario  $(CN)_2 Ba$  per il 30 % del carburo impiegato e cianammide baritico  $(CN)_2 Ba$  per il resto. Però per le proprietà velenose dei sali di bario, questi non poterono venire impiegati in pratica, e vennero sostituiti ad essi quelli analoghi di calcio. Col carburo di calcio e l'azoto, si ottiene allora non più un cianuro, ma una cianammide calcica.

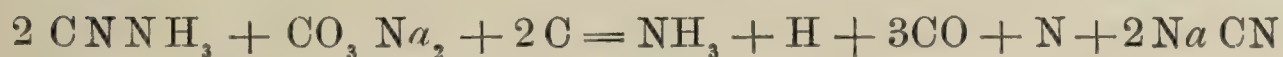


La percentuale dell'azoto nel prodotto industriale così ottenuto variabile dal 14 al 20 % a seconda del sistema di

fabbricazione, è molto prossima a quella del salnitro del Chili e dei sali ammoniacali impiegati come materie fertilizzanti. Inoltre da esperienze fatte sui diversi generi di cultura risulta che l'effetto della calciocianammide è pienamente corrispondente a quello di altri concimi azotati.

Il prodotto ottenuto ora col sistema brevettato Frank e Caro, oltre che pel suo potere fertilizzante, può, con un semplice processo servire anche alla preparazione dei cianuri impiegati per l'estrazione dei metalli preziosi con sistemi elettrolitici, pel trattamento delle sabbie aurifere. Basta infatti semplicemente lisciviare la massa di calciocianammide ( $\text{Ca CN}_2$ ) ottenuta al forno elettrico e lasciar cristallizzare l'ossido idrato di calce ( $\text{Ca OH}_2$ ) formatosi, per ottenere una dicianammide ( $\text{CN NH}_2$ ): questa poi fusa con del carbonato di soda in presenza di carbone dà il cianuro alcalino ( $\text{CN Ha}$ ) voluto, ed ottenuto finora, non certo con la stessa facilità, trattando il ferrocianuro potassico ( $\text{K}_4\text{F}_2(\text{CN})_6$ ) prodotto secondario delle officine a gas, con del sodio metallico.

La reazione sarebbe la seguente:



I vari gas svolti si fanno gorgogliare poi traverso soluzioni di acido solforico onde recuperare l'ammoniaca prodotta, sotto forma di solfato ammonico.

Sempre nel campo delle applicazioni agricole è fin d'ora permesso il prevedere un futuro grande sviluppo al *solfo di carbonio* per le sue proprietà insetticide vantaggiose ai prodotti agricoli, ed al *tetracoloro di carbonio* per le proprietà sue di attivo solvente delle materie grasse, profumi, olii essenziali.

Pel primo già esiste un brevetto Taylor ora adottato da una società chimica di New-York per la fabbricazione sua con forno elettrico speciale. Inferiormente ad una colonna di coke circondata da zolfo in pezzi, scatta continuamente la scintilla che porta il coke ad altissima temperatura e volatilizza lo zolfo. I vapori così generati di solfo di carbonio traversano la colonna e vanno a condensarsi in un apposito recipiente.



Analogamente che pel solfuro di carbonio si potrebbe fare anche pei cloruri di carbonio facendo passare una corrente di cloro sul coke reso incandescente dalla scintilla elettrica. L'alto prezzo di tale gas però, toglie a questo sistema la praticità, e si approfitta invece della reazione che all'alta temperatura del forno elettrico si produce tra la silice e il cloruro di sodio, liberando il cloro che deve poi reagire sulla colonna di carbone del forno stesso.

L'industria del *carburo di calcio*, sulla quale si erano riposte tante speranze, ha subito una crisi in questi ultimi anni. Diminuita la fabbricazione di questo composto attivi sono stati in questi ultimi anni gli studi sopra altri modi di utilizzazione del carburo, oppure sopra nuove applicazioni dei forni elettrici rimasti sovrabbondanti per la diminuita fabbricazione del carburo.

È stato proposta la fabbricazione sintetica dell'alcool col carburo di calcio ma senza successo. Sono state constatate nel carburo di calcio proprietà riduttrici. Riguardo ai nuovi sistemi di utilizzazione dei forni elettrici pare che le industrie metallurgiche e particolarmente quella delle leghe di ferro, e di alluminio siano state quelle che maggiormente se ne sono avvantaggiate.

Molto interessante fra le conquiste del forno elettrico è il *carburo di silicio*. Ottenuto da Acheson a Niagara Falls per azione della elevata temperatura del forno elettrico sopra un miscuglio di sabbia e carbone con una piccola quantità di sale marino, il carburo di silicio forma un'industria nata direttamente ed esclusivamente dal forno elettrico, con un prodotto annuale di 1800 tonnellate che viene per lo più utilizzato o col caolino o col feldspato, per la costruzione della mole da smeriglio, e nella metallurgia del ferro per la preparazione del ferro silicio. La fabbricazione del carburo di silicio è delicata, perchè con l'aumento della temperatura del forno decrescendo l'anima centrale di carbone (questi forni hanno un'anima centrale di carbone e sono caricati con una miscela di 3 tonnellate di carbone in polvere, di 6 tonnellate di sabbia silicea e 1,5 tonnellate di sale marino) si produce decomposizione del carburo di silicio, volatizzazione del silicio stesso, e formazione di grafite.

E su questo fatto che è basato il nuovo processo di fabbricazione della *grafite* e di grafitizzazione del carbone.

Oltre alla grafite altri sono gli esempi di preparazione con forno elettrico di prodotti naturali che possono poi essere posti in commercio in concorrenza di prezzo e di purezza con quelli che si ricavano dalle miniere. Attualmente, per esempio, al Niagara Falls la ditta The Norton Emery Wheel Co. fabbrica lo smeriglio fondendo la bauxite al forno elettrico e raffreddando poi la massa fusa in modo speciale.

Ogni giorno vanno poi aumentando i processi brevettati di preparazione, i cui risultati pratici però non possono ancora essere sempre considerati come sicuri. Fra questi possiamo citare quelli che riguardano la barite e i sali di bario, i cloruri alcalini elettrolitici, gli ipocloriti, i clorati e perclorati, e molti ancora.

Cominciando dai *sali di bario*, ben note sono le applicazioni pratiche cui possono andar soggetti nelle varie industrie, quali per esempio quella dello zucchero, come barite caustica o alluminato di bario, quella della fabbricazione di acqua ossigenata, come biossido di bario; quello della conciatura di pelli, come barite che è un attivo depilatorio; quella infine di energico disincretante da caldaie.

Ora, i sali che danno per così dire la materia prima dell'industria dei sali di bario e costituenti la così detta barite greggia, sono formati da carbonati e solfati di bario.

I solfati però, molto più abbondanti in natura che i carbonati e quindi meno costosi, presentano però, con gli attuali sistemi di trattamento, molto maggiori difficoltà di trasformazione in prodotti commerciali.

Col forno elettrico invece il trattamento di tale sale è molto facile, e secondo i brevetti Bradley e Jacobs ora applicati dalla United Barium Co. della Niagara Falls, la barite caustica viene ottenuta con due operazioni: la riduzione parziale del solfato in solfuro per mezzo del coke; la reazione ad alta temperatura del solfuro sul solfato, con che si produce della barite ( $BaO$ ) e dell'anidride solforosa.

Quanto all'industria dei *prodotti decoloranti* grande è la concorrenza fra quelli elettrolitici e quelli ottenuti col sistema Leblanc.



All'opposto l'industria degli *ipocloriti alcalini*, che molto si estendeva per la decolorazione dei cenci e della pasta di legno nell'industria della carta, subì un vivo arresto. Ciò perchè col cloro a buon mercato il fabbricatore di carta non ha più convenienza a pensare lui stesso, come prima, alla preparazione delle soluzioni decoloranti.

Pei *clorati* e *perclorati* pare si abbia una sopraproduzione specialmente in Francia; e per utilizzare tale eccedenza la casa Corbin si è data alla fabbricazione delle polveri da mina al clorato le quali, pur avendo la stessa potenza esplosiva della dinamite, ha su questa il vantaggio di essere più stabile e insensibile al caldo, all'umidità.

Abbiam fatto un esteso riassunto dell'articolo del Troncone, perchè riteniamo che l'argomento sia davvero interessante per noi Italiani, ricchi di materia prima che spesso non possiamo utilizzare per mancanza di combustibile.

W. BILTZ. — **Sull'influenza reciproca delle sostanze colloidali disciolte.** — (D. Ar. G. t. 37, p. 1095-1116 — 26.3. 1904).

L'Autore ha preparato un certo numero di sostanze colloidali, oro, platino, selenio, solfuro di cadmio, d'antimonio di arsenico, silice, ac. stannico, bleu di tungsteno e di molibdeno, ac. vanadico, idrato ferrico, allumina, idrato cromatico, idrato di torio, zirconio, idrato di cerio. Gli undici primi di questa lista (idrosoli negativi) sottoposti all'elettrolisi migrano all'anodo, mentre i sei ultimi (idrosoli positivi) vanno al catodo. L'autore è in seguito condotto alle seguenti proposizioni: 1° Gli idrosoli carichi di elettricità contrarie tendono a precipitarsi in gelatina quando si mescolano (in assenza di elettroliti); quelli che sono dello stesso segno sono senza azione mutua; 2° perchè le precipitazioni avvengano completamente, bisogna che le quantità rispettive dei due colloidi siano in un certo rapporto (detto di equivalenza); e a seconda che le proporzioni dell'uno o dell'altro si allontanino da esso la precipitazione tende a non aver più luogo. L'autore chiama combinazione di assorbimento i prodotti d'addizione dei colloidi ad altri colloidi, a cristalloidi o a elettroliti. Infine egli esamina l'azione simultanea dei colloidi e degli elettroliti o la precipitazione di altri

colloidi (è noto che l'influenza dell'elettrolita cresce con la valenza dei catione). Egli trova che le azioni del colloide e dell'elettrolita si sovrappongono e che spesso l'azione che si crede esercitata dell'elettrolita deve in realtà venir riferita al colloide.

ARTURO MULLER. — **Classificazione dei colloidi.** — (Zeit. anorg. Chem. t. 36, p. 340-345; 16 9. 1903).

I differenti colloidi possono a seconda delle loro proprietà venir divisi in due gruppi principali. Nel primo si possono classificare tutti i colloidi assimilabili a *sospensione di materia* nell'acqua o in altro liquido. Con i liquidi di debole viscosità, per esempio con l'acqua, si possono ottenere soluzioni colloidali di metalli, di solfuri nei quali il corpo può essere mantenuto in sospensione da un movimento capillare o da una forza elettrocapillare. Quando il liquido è molto vischioso, soluzione di gelatina ad esempio, la stessa viscosità impedisce alle particelle in sospensione di raggrupparsi e precipitare, tale è il caso ad esempio del  $\text{Ag Cl}$  nelle soluzioni di gelatina.

Il secondo gruppo contiene la maggior parte dei colloidi organici a peso molecolare elevato, e forse anche, secondo le ultime ricerche di Sordis e Kauter, l'acido silicico colloidale. Le soluzioni di questi colloidi presentano una debole pressione osmotica. La determinazione della grandezza molecolare si può fare o per ebullioscopia o per crioscopia, sempre ammettendo che non intervengano fenomeni secondari a rendere impossibile l'impiego di questo metodo. La diffusione di tali soluzioni è debole come per i colloidi del primo gruppo si può constatare che le soluzioni polarizzano la luce. Infine queste pseudo soluzioni, sotto varie influenze, precipitano, sotto forma di hydrogel, la sostanza sciolta, e questa precipitazione è molto verosimilmente accompagnata da un cambiamento di composizione chimica, come per l'albumina.

**Nuova teoria della formazione del petrolio.** — (Dalla Rivista Scientifico-Industriale N. 17-18, 1904).

Facendo agire l'idrogeno sull'acetilene a  $200^{\circ}$  in presenza del nichel pulverulento, i sigg. P. Sabatier e S. B. Leuderens hanno ottenuto, per condensazione, un liquido che presenta la composizione chimica ed i caratteri fisici del petrolio ameri-



cano; una rapida corrente di acetilene passante sopra del nichel pulverulento riscaldato a  $200^{\circ}$ , ha dato un liquido verdastro analogo al petrolio del Caucaso.

Basandosi su questi fatti, gli AA. propongono, nella *Revue de chimie industrielle*, una teoria della formazione dei petroli; il suolo può contenere, nei suoi diversi strati, dei metalli alcalini ed alcalino terrosi allo stato metallico, come pure i loro carburi; al contatto dell'acqua si produce dell'idrogeno e dell'acetilene che si trasformerebbero in petrolio per l'azione dei metalli molto suddivisi che si trovano nel suolo, come il nichel, il ferro ed il cobalto.

**Il calcio.** — (Cosmos, 7 gennaio 1905).

Il signor Luigi Henry ha presentato alla Classe di scienze della Reale Accademia del Belgio un grosso campione di calcio dovuto alla liberalità dei direttori dell'officina elettro-chimica di Bittesfeld in Prussia (provincia di Sassonia). Benchè i composti del calcio siano così abbondanti in natura, il calcio libero costituiva fino a poco tempo fa una vera rarità, di un prezzo talmente elevato che l'uso e lo studio ne erano quasi non intraprendibili. Fino al maggio 1904 il prezzo corrente della casa di Kahlbaum, di Berlino, era ancora di 5 marchi al grammo. Oggi giorno che la preparazione del calcio è divenuta industriale, si può sperare che l'abilità dei fabbricanti ne faccia scendere il prezzo al livello di quello del sodio, cioè a qualche marco il chilogramma.

Il calcio è stato isolato da Davy nel 1808 poco dopo la scoperta dei metalli alcalini e nelle stesse condizioni. Come alla sua origine, esso è anche oggi un metallo elettrolitico. Uno dei processi in uso è basato essenzialmente sulla decomposizione con la corrente elettrica di un miscuglio di cloruro e di fluoruro di calcio fusi. Come il sodio, l'alluminio, il magnesio, ecc., è questo un nuovo regalo che fa l'elettricità alle scienze ed alle arti.

Si può prevedere che il calcio acquisterà una grande importanza nell'industria chimica.

**Per lavare il mercurio.** — (Dalla Rivista Scientifico-Industriale N. 17-18, 1904).

Un buon metodo per lavare bene il mercurio consiste nel

lasciarlo cadere goccia a goccia in una soluzione di permanganato potassico acidulata contenuta in una provetta o in un vaso qualunque, purchè alto e di piccola sezione, per cui le gocce debbano, per attraversare la soluzione, impiegare il maggior tempo possibile.

**Importante applicazione del tetracloruro di carbonio.**

— (Ibidem),

Il tetracloruro di carbonio, è un corpo leggermente volatile che si discioglie molto bene a freddo negli eteri, alcoli, benzine ecc. Il sig. Ducruet, nella *Revue des produits chimiques*, ne segnala la importanza come mezzo per rendere incombustibili i liquidi sopra indicati; mescolando per esempio dal 25 al 30 % di tetracloruro di carbonio alla benzina, questa diventa incombustibile.

Da numerose esperienze fatte è risultato che la benzina infiammata si spegne quando si versi sulle fiamme del tetracloruro di carbonio. Ne consegue la importanza di questo corpo come estruttore e il Ducruet suggerisce a tutti coloro che hanno depositi di eteri, benzine e simili, di tenere sempre pronti dei fiaschi di tetracloruro di carbonio per poterli lanciare sulle fiamme in casi di incendi.

E. B.

## ASTRONOMIA

— —

**Le grandi manifestazioni dell'attività solare nel mese corrente.** — Riservando ad un articolo il completare le notizie delle grandi manifestazioni dell'attività solare in questi giorni, ne diamo frattanto alcune, quali risultano dalle nostre osservazioni, e quali le abbiamo comunicate alla stampa quotidiana.

Negli ultimi giorni di gennaio u. s. compariva al lembo orientale una enorme macchia con nucleo frastagliato, invaso da un enorme *ponte* di luce ricurvo ed accompagnata da piccolissimi nuclei e da numerose facole. Il 31 sottendeva (compresa la penombra) un angolo di 2' e mezzo circa, ciò che corrisponde (diametro = 32') ad una estensione maggiore di 100



mila chilometri. La macchia circondata da ampia penombra disseminata di numerosi piccoli nuclei andò cambiando continuamente e rapidamente di forma e suddividendosi. L'osservazione, anche nei deboli strumenti, presentava uno spettacolo magnifico ed impressionante. Ancora i primi giorni della sua comparsa rendevasi distintamente visibile ad occhio nudo.

Il 3 l'intero gruppo, misurato sul parallelo dell'equatore presentava una lunghezza di 150 mila Km. circa, ed il nucleo di circa 45 mila. Nella prima avrebbero preso posto comodamente 12 diametri terrestri, nel secondo quasi 4. Raggiungeva il meridiano centrale il 3 continuando i suoi rapidi mutamenti e prendendo in questo giorno una spiccatissima forma di foglia di vite.

Dal 2 al 3 compariva al lembo est un'altra macchia notevole che in breve divenne pur essa visibile ad occhio nudo. Circondata da non sprezzabile penombra, presentava il 6 forma romboidale con frastagli. Il nucleo sottendeva un arco di quasi 1', corrispondente a circa 40 mila Km.

Il 4 comparve una terza macchia notevole, e l'8 una quarta pur notevole con facole molto estese.

Oggi (9) la seconda macchia scorgesi divisa in due principali, la terza ha non molto lontano da se una macchiolina, la quarta due. La prima grande macchia sta sparendo al lembo ovest, e molto probabilmente ritornerà dal 23 al 24.

**Rotazione di Mercurio.** — Si sa che l'anno 1903 ha permesso di giungere ad una conoscenza più compiuta della rotazione di Saturno. Sembra probabilissimo che il primo pianeta per il quale noi giungeremo a conoscere la rotazione sarà Mercurio.

Delle macchie distinte e ben definite sono certamente visibili alla sua superficie, le quali lasciano a sperare una conclusione ben più soddisfacente che per Venere, sebbene Mercurio sia molto più piccolo, situato ad una più grande distanza da noi e posto meno favorevolmente per le osservazioni. Delle macchie ne furono vedute su Mercurio, dopo Schroeter, già da un secolo. Fra coloro che ne osservarono, si può citare: Schroeter (1800), Harding (1801), Bessel (1801), Prince (1867), Birmingham (1870), Vogel (1871), Denning (1882), Schiapa-

relli (1882-3), Brenner (1896), Lowel (1896), Barnard (1900), Mc Harg (1904).

Nel 1800 Schroeter annunciava che il periodo di rotazione era di circa 24 h. 4 m., periodo dedotto da uno smussamento del corno australe; egli dubitava che il valore fosse determinato fino a qualche minuto circa. Nel 1801, Hardin seguì una macchia scura nell'emisfero sud, e ne concluse un periodo di 24 h. 5 m. 30 s. Osservazioni ulteriori fatte da lui e da Bessel lo condussero a ridurre questo periodo a 24 h. 0 m. 50 s. Utilizzando parecchie osservazioni di Schroeter di 14 mesi, Bessel trovò 24 h. 0 m. 53 s. Nel 1882 Denning, a Bristol, pensava che un periodo vicino a 25 ore soddisferebbe alle osservazioni, ma Schiaparelli giunse a risultati molto differenti e concluse che il pianeta aveva una rotazione di 88 giorni, periodo eguale a quello della sua rivoluzione intorno al Sole. Recentemente Mc Harg giunse per mezzo di proprie osservazioni d'una macchia scura, nell'aprile 1904, ad un periodo di 24 h. 8 m. Egli conclude pure ad ammettere una rotazione di 24 h. 5 m. 48 s, secondo le osservazioni della troncatura del corno australe fatte da Schroeter nel marzo 1800 e da Denning nel novembre 1882.

**Rapidi cambiamenti in una macchia solare.** — Il sig. Denning segnala nel *The Observatory* alcuni cambiamenti rapidi esservati da lui il 22 gennaio 1904 in una macchia solare. Questa era una delle quattro visibili nel quadrante nord-ovest ed aveva un nucleo triplo. Durante l'osservazione uno di quesii nuclei si modificò notevolmente ed apparirono due macchie nuove. Il sig. Denning pensa che preziosissime informazioni sulla formazione, l'evoluzione e la natura ciclonica delle macchie potrebbero ancora ottenersi da osservazioni di più lunga durata.

Si restringono generalmente le osservazioni solari a notare le posizioni e le forme delle macchie, ottenendo così una conoscenza sufficiente del periodo e dei luoghi delle macchie solari; da una quarantina d'anni, poco si curarono le variazioni deboli, ma continue, che si producono nelle regioni agitate che circondano le macchie.

**Posizione dell'asse di rotazione di Marte.** — Il Bol-



lettino n. 9 dell'Osservatorio Lowell dà i risultati d'una novella determinazione della posizione dell'asse di rotazione di Marte, fatta da Lowell. Fu adoperato il metodo diretto, misurandosi con un micrometro l'angolo di posizione della tangente al lembo, nel punto più vicino al capo polare. L'obliquità variabile di questa tangente sull'orizzontale rende necessaria l'inclinazione degli occhi dell'osservatore in certe posizioni; pensando che ciò potrebbe nuocere alle misure, Lowell differenziò i risultati secondo che l'osservazione era eseguita meno di tre ore o più di tre ore dopo il momento che la tangente era orizzontale. La differenza introdotta da ciò nel risultato finale era minore di quella causata osservando le differenti opposizioni.

Eccone i risultati:

	$\alpha$	$\delta$
Posizione del polo di Marte	315° 32'	54° 32'
Intersezione del polo di Marte colla sua ecclitt.	85° 56'	24° 32'
Inclinazione     "             "     sulla             "		22° 55'

D. F. FACCIN.

## GEOLOGIA

S. FRANCHI. — **Anfibolo secondario del gruppo della glaucofane derivato da orneblenda in una diorite di Valle Sesia.** — Boll. del R. Com. Geolog. d'Italia — 1904 — N. 3.

Si era osservata altre volte la metamorfosi dei pirosseni sodici di molte rocce eruttive e di alcune cristalline in minerali del gruppo della glaucofane, specialmente in regioni costituite da scisti cristallini; così pure dell'orneblenda in anfiboli secondari derivati dalla metamorfosi delle rocce dioritiche delle rocce secondarie (prasiniti). Però, fino ad ora, nelle varie masse di dioriti metamorfosate delle Alpi occidentali non si era mai trovato, come prodotto di metamorfismo, un anfibolo uralitico con i caratteri delle glaucofane.

Orbene, nella grande zona di rocce dioritiche e gabbriche d'Ivrea, presso al suo contatto nord-occidentale coi micascisti e cogli gneis detti della Sesia, la quale presenta una zona di

laminazione più o meno potente e tutta metamorfosata, l'A. potè riscontrare e studiare la presenza delle glaucofane dovute a metamorfismo di una diorite; e la trasformazione dell'orneblenda bruno-dorate in anfibolo violetto è da considerarsi come una vera paramorfosi; sicchè l'orneblenda primitiva dovrebbe avere un certo tenore di soda.

**P. MODERNI. — Osservazioni geologiche fatte alle falde dell'Appennino fra il Potenza e l'Esino (Marche) — Id. Id.**

L'A., in questo cenno preliminare, studia il versante orientale dell'Appennino dal Potenza all'Esino.

Esso è costituito dalla scaglia rossa e grigia riposante sopra i calcari rossi intercala a banchi di calcare maiolica e ad una stretta zona del calcare bianco ammonitifero del Lias inferiore. La stratificazione, lungo il Potenza, si appalesa come due anticlinali unite da una sinclinale, stratificazione che pare si prolunghi ad ovest. Sopra la scaglia e con essa concordante si appoggiano gli scisti argillosi miocenici, che sotto Cingoli fanno passaggio alle marne della zona zolfifera. Sopra agli scisti, vi riposano arenarie (Miocene inferiore) e, intorno a S. Severino Marche, in mezzo all'arenaria si appalesano potenti banchi di gesso; verso nord, le arenarie sono sostituite da una estesa zona di argille turchine, ma le prime ricompaiono verso la valle dell'Esino. Intercalati a queste arenarie, s'incontrano banchi di una puddinga fortemente cementata, costituita da elementi per la massima parte eocenici.

**C. DE STEFANI. -- Su alcuni terreni eocenici della Dalmazia. — Rend. R. Acc. dei Lincei — Vol. XIII, Fasc. 12 — 1904.**

È una nota in difesa delle osservazioni paleontologiche e cronologiche fatte dai dottori Martelli e Dainelli in Dalmazia, contro le osservazioni a loro mosse dai geologi austriaci Oppenheim, Kerner e Schubert. Secondo l'A., per gran tratto del litorale, la zona inferiore dell'eocene è rappresentata da calcari marnosi a *Miliolinae*, *Peneroplis*, *Alveolinae*; successivamente da arenarie a elementi cristallini. e quà e là da calcari e brecciole nummulitiche.

Più a mezzo giorno di queste formazioni, predominano nell'Eocene formazioni argillose insieme a calcari, o calcari



solì; e presso i litorali breccie e conglomerati calcari, marne, calcari marnosi e compatti con diffusissime nummuliti, si alternano replicatamente, a faune assai svariate ma contemporanee; l'*Orbitoides ephippium* è abbondante nelle marne, le *Nummulites complanata* e *Tchihatcheffi* nelle zone calceree, ma non si tratta che di alternanza di *facies*. L'eocene medio fu nella sua fauna studiato dal Fransch, Martelli e Dainelli. L'eocene superiore in Albania è formato da scarse arenarie, calcari marnosi, e argille scistose con peridotiti e diabasi. Il Dainelli, appoggiato allo studio di una abbondante fauna da lui raccolta, attribuisce a ragione i terreni del M. Promina in Dalmazia al Tongriano, mentre l'Oppenheim li vuole Priaboniani, con possibile confusione coll'Eocene di Priabona.

E. CLERICI. — **Sulla stratigrafia del Vulcano Laziale.**  
— Id. Id.

L'A. in questa nota preliminare, si occupa della stratigrafia delle formazioni vulcaniche di tutta la parte ovest di una retta tirata da Nettuno a Palombara Sabina.

Egli riscontrò: Un *tufo granularè* a banchi passanti dal tipo litoide a quello granulare con livelli ricchissimi di filliti, e variazioni argillose con diatomee; *pozzolana rossa*, che si estende però con potenza molto diversa; *conglomerato giallo*, a spessori variabili e che affinandosi diviene diatomeifero e in alcune località abbonda di resti di *Elephas antiquus*, *Bos*, *Rhinoceros*; seguono le *pozzolane nere o bigie*, alcune volte il *tipico tufo litoide* che sopporta un'argilla a diatomee o anche (giacimento unico di Campo Jemini) un materiale tripolaceo; posteriormente al tufo litoide, ma talvolta connessa al medesimo, si ha la *pozzolana bigia o rossastra* con scorie rossastre, la cui potenza aumenta avvicinandosi al gruppo dei crateri, diminuendo invece i lembi diatomeiferi. Nella zona litorale, ai membri superiori delle serie si frappongono sabbie ricche di augite, che possono considerarsi di formazione eolica. Questa serie riposa su' terreni pliocenici sia di sabbia giallastra quarzosa, sia di argille, e di sedimenti d'acqua dolce.

**Nuove scoperte geologiche nel Sudan.** — (Cosmos).

Gli illustri professori De Lapparent, e Douvillé, hanno esaminato un gran numero di campioni di rocce raccolte dagli

ufficiali francesi nella regione compresa fra il Niger e il lago Tchad. Nelle rocce fossilifere, all'intersezione del 14° parallelo e del 4° meridiano, furono trovate impronte di piante analoghe a quelle del genere *Proto rotifera* del miocene francese, ed altre molto vicine a certe forme viventi. Questa scoperta conferma le previsioni del D. Lapparent, che cioè, molto dopo il periodo luteziano, un braccio di mare miocenico occupava l'Africa fra l'equatore e i tropici.

P. GOGGIA. — **La caverna di Bosséa nelle Alpi Marittime.** — Cosmos — Paris, n. 1042, 14 Genn. 1905.

È una splendida caverna, che si apre nella valle della Corsaglia (affluente del Tanaro) a circa 15 Km. a SW. da Mondovì, della lunghezza totale di 500 metri con una larghezza in alcuni punti di 60 e più metri. Formata da splendide e numerose sale, ricche di fenomeni stalattitici, di una bellezza sorprendente, essa non è conosciuta che da una sessantina d'anni. Scavata nel calcare triassico delle Alpi marittime per allargamento di preesistenti litoclasti, sul suo fondo scorre un torrente rumoroso che si stagna in laghetti che regolarizzano il regime delle acque sotterranee, le quali vengono ad essa da numerosi rivi sotterranei e dalle spaccature che numerose si trovano sulla volta.

A. TONIOLO.

## GEOGRAFIA E METEOROLOGIA

---

G. COLLI DI FELIZZANO. — **Nei Paesi Galla a sud dello Scioa.** — Boll. Soc. Geogr. It. Serie IV, Vol. VI, N. 1. Gennaio 1905.

È la descrizione geografica di un viaggio fatto dall'A. nei paesi Galla in direzione N-S da Addis Abeba al Dana (confluenza dell'Afelata) e da E-W nel rimanente del viaggio.

A S. del Monte Zuquala l'A. visitò l'interessante regione dei laghi, di origine eminentemente vulcanica, che si scaricano attualmente nel lago Margherita, mentre probabilmente in altre e non lontane epoche geologiche, si gettavano nell'Hauash, che invece di perdersi nel deserto dell'Aussa giungeva al mare. Percorse indi il lago Daka e il territorio dall'Hauash a Uendò



abitato da Galla Arussi, assai popolato e fertile. Qui un contrafforte della catena dei monti Sidama, dell'altezza media di 2250 metri, separa il bacino dell'alto Ganale (Giuba) da quello dell'Uraga; più a sud da Aletta verso Darah, località disabitata a 1800 m. sul liv. del mare, si trova il contrafforte di Giamigian, con carattere di altipiano ricoperto da foreste impenetrabili, e del tutto disabitato.

Raggiunto che fu il Ganale Doria o Ganale Guddà egli potè determinare e correggere gli errori di rilevamento compiuti dal Bóttego nella sua prima spedizione. Il territorio Darah segna la divisione fra due regioni ben differenti, giacchè qui terminano i contrafforti della catena di Giamigian, dando luogo alla vasta piana di Liban seminata di colline di basalto, nude e brulle a natura eminentemente vulcanica, e ad abitanti di razza somala e dancala.

Da Darah, proseguì a sud attraverso al Liban e giunse alla confluenza del Dana con l'Afelata, torrente che scende dal versante orientale dei monti di Sidama; il paese all'ingiro è montuoso e disabitato, ma ricco di elefanti. Il Dana scende invece da Est a Ovest in uno stretto letto tra colline di basalto dirupate. L'A. lo seguì fino a valle del M. Dirin e poi attraverso le popolazioni riverasche del Dana, i Borana, tentò raggiungere Lugh; ma, per un disgraziato accidente che lo ferì gravemente, dovette rinunciarvi ed invece per l'altipiano Borana, il M. Cangiaro e i monti di Tertale, raggiunse la valle del Galana Sagan a nord del lago Stefania.

Questo altipiano seminato di monti vulcanici, si spinge fin circa al terzo parallelo ad una altitudine media di 1500 m. Esso è, dagli indigeni Borana, che lo abitano, detto Gubba, il clima è temperato, ma vi scarseggia l'acqua. Dal lago Stefania si recò al Rodolfo e per la valle del Gato giunse al lago Ciamò « il più azzurro d'etiopia » e di lì, al Regina Margherita.

La sponda occidentale di questo lago è coperta da coltivazioni di cotone, lavorato per conto dei padroni abissini, dagli abitanti di Gamò. Seguendo la dorsale della catena dei monti di Borodda, che separa il bacino dei laghi da quello dell'Omo, per Uollamo e Cambata scese nella fertile valle del fiume Dilatte, che nato dai monti Guraghè va a gettarsi a nord del Regina Margherita. Il suo bacino e quello del lago sopra detto

è separato da una serie di colline da quello dello Zvai, sicchè nemmeno in tempi antichissimi potevano formare un unico ed immenso bacino.

Di là raggiunse il torrente Suksuki e di nuovo Adis Abeba dopo un viaggio di circa sei mesi, dal novembre 1902 al Maggio 1903.

**Il progressivo abbassamento delle acque di sotto-suolo.** — L'Ingegneria e l'Industria — Anno XII, N. 24.

Costruendo numerosi pozzi in una regione, si risente tutto all'ingiro un progressivo abbassamento delle acque freatiche; giacchè attorno ad ogni pozzo si forma come un cono di depressione, che diminuisce man mano che da esso si si allontana: ma se i pozzi sono assai vicini l'uno all'altro, il bordo dei coni viene a contatto e si produce un generale abbassamento del livello piezometrico. Inoltre, lo scavo di un pozzo sopra un corso d'acqua sotterraneo produce anche una generale caduta di livello, dovuta alla diminuzione della portata della corrente.

Non essendo adunque i livelli delle acque sotterranee indipendenti dalle prese in esse effettuate, il Prof. Richert dell'Università di Stocolma, per limitare i danni che potrebbero aversi in una regione per lo scavo di pozzi troppo numerosi, propone un metodo per risollevarlo il livello caduto delle acque sotterranee, mediante impianti artificiali di filtrazioni di acque superficiali.

Esso consiste nello scavare serbatoi in terreni porosi, che siano più alti del livello piezometrico ordinario; dai quali le acque piovane, convenientemente purificate da materiali filtranti messi al fondo di essi, verrebbero ad aumentare e rifornire le acque del sottosuolo risollemandone il livello.

**E. A. MARTEL.** — **Sopra le risorgenti di Wells** (Inghilterra) **e la cronometria dell'erosione sotterranea.** — Cosmos Paris, N. 1041, 7 Gennaio 1905.

L'illustre A. propone che siano presi in considerazione con esperienze precise e comparative, per la previsione di future slavine e franamenti, i particolari effetti dell'erosione acquea sotterranea in vari terreni quale egli osservò alle risorgenti di Wells sotto la Cattedrale della stessa città. Nel restaurare alcuni crepacci manifestatisi ai fondamenti del coro di questa chiesa, si osservò che le acque che sgorgavano in



vicinanza della chiesa, quali risorgive di un torrente che veniva inghiottito dal terreno a 8 chilometri di distanza, avevano sotto la cripta della chiesa, approfondito di 12 a 15 centimetri i loro canali naturali, in un lasso di tempo di circa sei secoli, quanti ne trascorse dalla posa dei primi fondamenti (1242). L'A. riconoscendo che l'erosione può variare a secondo della durezza, fessurazione, pendenza del terreno, e quantità, limpidezza, temperatura, composizione dell'acqua, desidererebbe che si prendessero in esame delle condizioni analoghe a quelle descritte, esercitanti in terreni di varia epoca, quali quelli della Mollassa della Maigrane a Friburgo (Svizzera), del calcare precambiano del foro di Calel (Tarn), del devoniano di Rémouschamps (Belgio) della Creta sup. di Trépail (Marne), del Miocene delle grotte di Tarn-et-Garonne, dei tufi di Salles-la-Source (Aveyron) e di Tivoli.

**Per la spedizione nella Nuova Guinea olandese.** — (Petermanns Mitteilungen — Gotha, n. XI, 1904).

R. Posthumus Meijes è ritornato a Batavia da un lungo viaggio lungo la costa sud-ovest della Nuova Guinea olandese, dalla quale dovrebbe internarsi la progettata spedizione ai monti Carlo Luigi. Le numerose foci dei fiumi, da lui incontrate, gli fecero l'impressione d'appartenere al delta d'un gran fiume, come è il caso del fiume Fly. Però non poté averne notizie precise nè nella stazione di Merauke nè in altri punti della costa dagli indigeni, coi quali si pose in relazione. P. Meijes dalla nave poté, in una chiara giornata, avere una vista generale della catena nevosa, che, secondo la sua stima, dovrebbe trovarsi a minor distanza dalla costa di quanto lo ammettono le carte olandesi. (*Boll. Soc. Geogr. It.*).

**Terra di Ellesmere.** — (Bull. of the American Geographical Society — Nuova York, N. 11, 1904).

La massa di terra separata dalla Groenlandia dallo Stretto di Smith, dal Bacino di Kane e dai canali di Kennedy e di Robeson, che le spedizioni di Peary e di Sverdrup dimostrarono essere una sola isola anzichè due o più, porterà il nome di terra di Ellesmere, se prevale la decisione dell'ufficio geografico del Canada.

Le varie parti di questa terra portano finora, procedendo

da sud a nord, i nomi di Lincoln settentrionale, Terra di Ellesmere, Terra di Grinnel e Terra di Grant. L'ufficio del Canada, nel denominare il complesso Terra di Ellesmere, si fonda sul principio che la sovranità britannica s'estende a tutto l'arcipelago artico a nord del continente americano. Sia o meno approvata la proposta denominazione, i nomi di Terra di Grinnell e di Grant, dati da esploratori americani, saranno conservati per designare le parti più settentrionali dell'isola. — (*Boll. Soc. Geogr. It.*).

**Il terremoto del 28 settembre 1904 in Siberia.** — (*Cosmos*, n. 1043).

Secondo le informazioni ricevute dall'Osservatorio meteorologico d'Irkoutsk, il terremoto avvenuto il 28 settembre ultimo scorso nella Transbaikalia, ha interessato un'area da 11000 a 12000 chilometri quadrati, che forma un ovale irregolare, il cui grand'asse è diretto NW-SE, i suoi punti estremi essendo Trvitzkosovok a SE, e Balagausk a NW. Il centro del fenomeno si trovò a Pereymnaya, stazione sulla sponda SE del Baikal. È il terzo terremoto che si osserva in tre anni collo stesso metacentro, d'origine incontestabilmente tectonica.

**A. TELLINI. — Carta delle Piogge nelle Alpi Orientali e nel Veneto.** — Atti R. Ist. Veneto di Sc. Lett. e Arti. — Venezia, Tomo LXIV, Disp. I, 1904-05.

L'A., dopo alcuni accenni sulle osservazioni pluviometriche dalla regione nel secolo XVIII, prima metà del XIX e attuale, specialmente per opera del Governo italiano ed austriaco e della Società Meteorologica italiana, descrive la carta ietografica da lui costruita, alla scala del 750.000 in base alle indicazioni medie decennali di 623 stazioni, e comprendente tutto il Veneto, più le provincie limitrofe di Mantova, Ferrara, Ravenna, il Voralberg, il Tirolo, la Carinzia, la Carniola, la Stiria, il territorio di Trieste, Gorizia, Istria colle isole del Quarnero. Accennato al metodo d'interpolazione seguito, per il controllo di dati incerti, e a quello di riduzione a dati di media di quelli di dati soltanto annuali, accenna alle zone principali di minima e massima precipitazione, quali risultano dalla carta a linee isoiete di 100 in 100 mm. di pluviosità da lui costruita.

Le zone a precipitazione massima sono le seguenti:



1) Zona delle Giudicarie, 2) Zona del M. Spitner e di Val di Pescara. 3) Zona dei M. Lessini. 4) Zona di Val Canzoi. 5) Zona del gruppo Riserferner. 6) Zona delle Alpi di Pens. 7) Zona delle Prealpi Carniche e Giulie. 8) Zona del gruppo Kosuta. 9) Zona delle Alpi Giulie-Dinariche, che racchiude l'area del M. Maggiore il quale raggiunge la massima precipitazione di tutte le Alpi Orientali con mm. 3265.

Le zone di bassa precipitazione sono:

1) Zona di Glurus. 2) Zona di Bolzano-Bressanone. 3) Zona della Valle del Lavant. 4) Zona di Althofen. 5) Zona del Vallone di Belluno. 6) Zona di Mantova. 7) Zona della costa Adriatica.

Segue un indice alfabetico delle stazioni pluviometriche da lui studiate coi dati riferentisi a ciascuna di esse.

Questo interessante lavoro dell'egregio autore, merita di essere studiato e imitato in altre parti della nostra Italia.

E. ODDONE E LINCOL DE CASTRO. — **Risultati delle osservazioni meteorologiche ad Addis-Abeba e Addis Alem nel bacino dell'Hanash in Abissinia.** — Boll. Soc. Geogr. It. Serie IV Vol. VI, N. 1. Gennaio 1905).

È un riassunto delle osservazioni meteorologiche compiute per un anno ad Addis-Abeba ed un altro ad Addis-Alem, località distanti 35 chilometri l'una dall'altra a 9° latitudine nord e a circa 2400 metri d'altezza.

Da questo lavoro si può rilevare, che le *temperature medie minime* si mantengono uniformi, gran parte dell'anno, attorno ai 10°. Rarissimamente si raggiunge i 0°; tuttavia per due volte fu registrata la brina ad Addis-Abeba. I più elevati valori delle *temperature medie massime* si hanno in primavera e non in estate, con cifre molto temperate variabili fra i 22 e i 27°. Le temperature ascendenti cominciano in gennaio, invece che in aprile come da noi, e quando aumentano le medie minime scemano le massime, sicchè le escursioni diurne di primavera ed estate sono appena di una quindicina di gradi. Il valore medio annuo della temperatura è uguale a 16°4. Nell'andamento annuo la digressione termica si mantiene piccolissima inferiore ai 2°, il che dimostra la costanza del clima equatoriale.

Abbiamo due periodi di pioggia: Le piccole piogge, in

Aprile e Maggio e le grandi piogge, da Aprile a tutto Settembre. I giorni piovosi sono 159 circa, e la media d'acqua caduta è uguale a mm. 1246.3, cioè più del doppio di quella che cade ad Addi-Ugrì nella Colonia Eritrea. I temporali all'epoca delle piogge sono giornalieri, repentini e passeggeri, pare che essi anticipino nell'ora del giorno, quanto più si inoltra nella stagione delle piogge.

Le nubi sembrano venire da Nord, ma i venti dominanti sono quelli del S ed E (forti) e di NE (più raro); la tramontana è sconosciuta.

**Il massimo termometrico d'Aprile.** — (Cosmos — N. 1042).

Sedici anni fa il celebre meteorologo belgo Lancaster, scriveva nel *Ciel et Terre* (Anno 9° p. 138) che il 15 aprile è assai caratteristico nell'andamento annuale della temperatura; giacchè presso quest'epoca vi ha un notevole riscaldamento dell'aria, che segna il passaggio dall'inverno all'estate. Dal 14 al 15 la temperatura media normale fa un salto di 0°8, salto che è il maggiore che si osservi da un giorno all'altro, in tutto l'anno. L'onda termina della metà d'aprile è dunque un fatto climatico assai caratteristico, sul quale fino allora non si aveva prestato attenzione.

Quest'anno, egli ha constatato nell'Osservatorio d'Uccle, ancora il fenomeno, ma in proporzioni maggiori, giacchè il termometro molto bruscamente salì a 26°, punto che non era stato mai raggiunto, nella medesima data, dal 1833 anno nel quale furono cominciate le osservazioni regolari; fino al 1904 il massimo d'aprile non aveva passato i 22°.

Ecco l'andamento del 1904 del termometro nell'Osservatorio d'Uccle intorno a quella data:

<i>Mass.</i> 14	<i>Min.</i> 15	<i>Mass.</i> 15	<i>Min.</i> 16	<i>Mass.</i> 16
23°2	14°7	26°2	8°8	18°3.

Come si vede la differenza è assai forte; ed ora non resta che a moltiplicare le osservazioni, per potere trovare una giusta spiegazione del fenomeno, che ancora ci sfugge.

A. TONIOLO.



## ZOOLOGIA

A. ACLOQUE. — **Les crabes.** — Cosmos, n. 1033, 1904.

L' A. espone la conformazione e le abitudini dei granchi appartenenti al gruppo dei brachiuri, e più specialmente i canceridi ed i portudini, i primi caratterizzati dal guscio più largo che lungo, tronco da ambe le parti posteriormente e convesso; i secondi con guscio proporzionatamente meno largo e spesso a forma, debolmente, di losanga, e l'ultimo articolo delle zampe posteriori dilatato ed appiattito, ciò che li rende atti al nuoto; a questi ultimi appartengono anche il *Portunus puber* ed il *Carcinus moenas* ambedue delle nostre coste e ricercati per la carne.

I portunidi mai si accostano alle spiagge e solo si rinven-  
gono su queste dopo le grandi maree; vivono poco fuori del  
mare e cercano, se allontanati, al più presto ritornarvi. Il loro  
nutrimento consiste in altri piccoli crostacei ed in molluschi,  
né disprezzano le carni di grossi cadaveri tutte le volte che i  
flutti a loro li avvicinano. Il *Portunus puber* però è quello che  
prevale sui suoi congeneri, per la frequenza e per la carne.

L' A. poi ricorda uno sport che da poco tempo ha avuto  
origine, le corse dei granchi, nelle quali le scommesse possono  
rivaleggiare con quelle degli ippodromi delle grandi città.  
Questo consiste nel mettere in fila questi crostacei su di uno  
strato di sabbia e tenerli fermi fino al momento della partenza;  
lasciati, devono raggiungere una meta fissa; se durante il cam-  
mino uno di questi animali trova un ostacolo o si rivolge questo  
vien considerato come ritirato.

Il mezzo di difesa, più facile, che essi oppongono è quello  
di nascondersi nella sabbia, servendosi talora, nei casi di e-  
strema necessità, delle robuste tenaglie che aprono ed agitano  
furiosamente. Se nella battaglia, alcuno di essi perde parte  
delle zampe, il danno è relativo perchè alla prossima muta le  
parti monche tornano complete. Pure hanno momenti critici  
da attraversare, ed uno di questi, forse anzi il più pericoloso  
è quello della muta; è allora che privi della corrazza riman-  
gono liberi ai loro nemici, ed all'ingiurie dei corpi coi quali

possono venire a contatto; ed è in questo momento che molti di essi periscono, come anche allorchè trovansi allo stato larvale, ma per compenso sono riccamente fecondi, una sola femmina pone quasi 200 uova. Pure alcuni individui raggiungono un'età assai avanzata; sono stati presi dei *Platycarcinus* pesanti circa 2500 gr.; individui che evitano le rive e si annidano là dove condizioni favorevoli permettono una favorevole lotta per l'esistenza, come p. es. le roccie al largo che il mare mai lascia scoperte.

Agiscono prudentemente e con scaltrezza nel dare la caccia; si agguata e si avanza silenziosamente profittando delle scabrosità del terreno e si precipita sulla preda proprio nel momento opportuno.

BREYDEL A. — **La fosforescenza del mare.** — Cosmos, n. 1041, Paris, 1905.

In questo articolo l'A. cerca di dare facile spiegazione di questo fenomeno, sulla causa del quale molti si fanno una falsa idea. Ricorda come la fosforescenza si osservi in certi prodotti chimici dove, pel calore o la luce o per altra causa le molecole entrano, per così dire, in sovraeccitazione; come pure si osserva in molte sostanze organiche in fermentazione od in decomposizione. Questo fenomeno, a chiunque si sia trovato in mare, nelle notti calme e tranquille, certo ha destato l'ammirazione; l'osservare il solco luminoso lasciato dal piroscampo o li sprazzi di luce gettati da un oggetto qualunque lanciato nelle acque, hanno richiamato più volte la mente di valorosi naturalisti. Questa fosforescenza è dovuta, dice l'A., ad un animale microscopico che vive ordinariamente al fondo del mare, ma in certe epoche si porta, con migliaia di altri individui della stessa specie, alla superficie dell'acqua, ed al contatto dell'aria, ed in special modo quando questa è ricca di ozono, divengono luminosi. Si è calcolato che 1 cent. cubo di acqua possa contenere da 25 a 30.000 di questi infusori. Anche sulla terra il fenomeno della fosforescenza è stato osservato in certe piante del genere *Euphorbia* ed in funghi del genere *Agarius*; come anche, e da tutti è conosciuto, la luminosità di quel piccolo insetto indicato comunemente col nome di lucciola.



L'A. stesso narra di avere avuto l'occasione di raccogliere di quei piccoli animali marini con l'acqua stessa ove si trovavano immersi, al domani la fosforescenza era scomparsa, ma bastavano alcune gocce di limone, o l'insufflazione di effluvi elettrici od anche facendo gorgogliare dell'ozono nell'acqua, perchè essa tornasse a comparire. Questi piccolissimi animali osservati al microscopio mostrano dei piccoli punti luminosi e più tardi piccole e molte scintille simili a quelle che Crookes ha osservato nelle sostanze radio-attive.

Conclude infine che le sostanze organiche suscettibili di decomposizione od almeno di modificazione nel loro stato molecolare possono dare fosforescenza sotto l'influenza di agenti irritanti; e questi agenti possono essere la luce, l'ossidazione, l'ozono, l'elettricità, fra i principali fattori.

**Gli animali rari. — *Il Dynomis.***

Il Dott. Goeldi del Museo del Para ha ritrovato nelle basse terre del Brasile, il *Dynomis*, roditore, che fu scoperto nel 1873 nelle Ande del Perù, e da quel tempo non più rinvenuto. L'A. crede che l'*habitat* regolare di questo animale, della forma di un grosso topo, tozzo, ed eccessivamente lento nei movimenti, sia nelle pendici e negli altipiani della Bolivia e nelle ultime colline del Perù sulla frontiera del Brasile. L'A. poi narra come, per questo animale sia assolutamente ignorata la prestezza e come d'altra parte l'amore che portano i figli alla madre e le cure di questa per essi, sieno prove del suo eccellente naturale. Tenuto in schiavitù difficilmente si giunge ad irritarlo e solo qualche volta esprime il suo malcontento con un grugnito gutturale, mai manifestando l'intenzione di mordere. Lasciato libero non pensa a fuggire ma si limita a fare qualche passo nei dintorni in cerca di cibo, guidato più dall'udito e dall'odorato che dalla vista, tenendo gli occhi quasi sempre socchiusi. Benchè abbia tante buone qualità sembra destinato a sparire dalla superficie del globo, forse facile preda, non avendo, a quanto sembra, mezzi speciali di difesa.

E. BARSALI.

## BIOLOGIA

---

Nel N. 60, Dicembre 1904 (pag. 531), della Rivista, furono molto bene accennate le opinioni di E. Metchnikoff sulla *vecchiaia*. Non credo tornerà discaro ai lettori il presentare loro un breve riassunto di un articolo sullo stesso argomento, comparso sulla Revue générale des Sciences (N. 24, 30 Dic. 1904) col titolo « *Etudes histologiques sur le mécanisme de la sénilité* » del celebre Giorgio Marinesco, professore alla facoltà di Medicina di Bukarest.

Per Metchnikoff la vecchiaia è causata e caratterizzata sostanzialmente da « *una lotta fra gli elementi nobili e specifici dei nostri tessuti (cellule nervose, renali, epatiche ecc.) ed elementi semplici o primitivi dell'organismo; lotta che ha termine con la vittoria di questi ultimi, cui l'autore dà il nome di fagociti macrofagi* ».

Il Marinesco invece, dopo numerose sue esperienze, fatte specialmente sulle cellule del sistema nervoso, chè meglio si prestano per tali ricerche, e dietro le esperienze di Robertson, Carrier, Cerletti e Brunacci, M. Esposito ed altri, conclude che « *mai si sono riscontrate cellule nervose divorate dai fagociti* ».

A meglio provare la sua conclusione, opposta come ben si vede a quella di Metchnikoff, l'autore espone dapprima sommariamente l'aspetto della cellula nervosa normale. Le osservazioni istologiche, egli dice, ci mostrano il protoplasma di tali cellule solcato da finissime fibrille, disposte in reticolo, le quali rappresentano l'elemento conduttore della cellula nervosa stessa. Ma l'osservazione mostra inoltre che molte cellule nervose sono accompagnate da altre cellule interstiziali (*cellule satelliti* di Cajal) che, dotate di forza nutritiva considerevole, specie in alcune malattie e nella vecchiaia, crescono e si moltiplicano per divisione diretta. Queste esercitano contro la cellula nervosa una continua, enorme compressione che in generale non altera, nè degenera, nè distrugge le fibrille nervose. Ma in alcuni casi questa progressiva compressione riesce a disorganizzare, atrofizzare ed anche a far sparire la cellula



nervosa. Ma allora, conclude il Marinesco, siamo in presenza di un puro fenomeno meccanico di compressione e non di un fenomeno di *fagocitosi* da parte delle cellule satelliti, e diffatti è rarissimo trovare al posto della cellula nervosa dei macrofagi con detriti di cellule nervose. Se fosse vero che i macrofagi distruggono gli elementi nobili dei tessuti dovremmo riscontrare in essi la presenza dei componenti gli elementi stessi. Quale è adunque la natura di queste cellule satelliti, che si addossano alle cellule nervose e come esercitano la loro azione sulle medesime? Le cellule satelliti rappresentano una disposizione normale o una reazione patologica delle cellule nevrogliche e quindi non possono essere considerate come macrofagi, ma esercitano sulle cellule nervose un'azione puramente meccanica.

A misura che l'uomo invecchia, le cellule nervose diminuiscono progressivamente di volume, si atrofizzano fino alla completa scomparsa; diminuiscono in esse gli elementi cromatofili; anche il nucleo diventa sede d'alterazione; il nucleolo si frammenta, poi scompare col nucleo; compaiono in seguito numerose granulazioni giallastre. In tali fenomeni di dissolvimento le neurofibrille possono rimanere intatte oppure degenerarsi, atrofizzarsi, distruggersi. L'atrofia e la degenerazione delle fibrille conduce all'atrofia e scomparsa completa della cellula nervosa.

Inoltre la cellula nervosa è un essere *aerobio*; le cellule interstiziali invece vivono alla maniera degli esseri *anaerobi*. Perché nei vecchi vediamo tanti disturbi morfologici e funzionali? Appunto perchè la lesione delle neurofibrille, degli elementi cromatofili e l'aumentò del pigmento delle cellule nervose da una parte; la diminuzione delle differenti funzioni cellulari dall'altra; inoltre i prodotti di disaggregazione della cellula nervosa, la mancanza di ossigeno, producono disturbi nella corrente sanguigna e da ciò la conseguente moltiplicazione delle cellule satelliti, le quali eserciteranno la loro azione meccanica sulle cellule nervose. E tutto questo insieme di fatti rende la cellula nervosa più debole, insufficiente a riparare le perdite e quindi *necessariamente* la cellula nervosa deve morire.

Dunque la vecchiaia e la morte della cellula nervosa non

rappresenta una lotta fra la cellula stessa e i macrofagi, ma è la risultante di intime modificazioni di ordine chimico e morfologico che si compiono nell'organismo cellulare. La vecchiaia dunque è un fenomeno inevitabile chè il ringiovanimento della cellula nervosa è una impossibilità biologica: si potrà tutto al più in determinate condizioni prolungarne solo l'esistenza.

V. C.

## BOTANICA

---

E. F. — **De la chaleur vitale chez les plantes.** — Cosmos, n. 1033, 1904.

I fenomeni vitali nella maggior parte degli animali sviluppano un calore interno, indipendente dal mezzo nel quale l'animale si trova; anche nelle piante si ha un calore proprio di cui solo da poco la fisiologia ha intrapreso lo studio.

L'A. a questo proposito ricorda, e da molti si sa, che l'orzo in fermentazione sviluppa calore, e così pure abbiamo calore nei fienili allorchè è stato riposto il foraggio. De-Con-dolle raccolse a Balaruc degli Aster le radici dei quali erano bagnate da acqua a 30°; Ramond trovò la Verbena officinalis sulla riva di un ruscello a Bagnères, dove l'acqua era a 31°; Adanson assicura che al Senegal varie piante vegetano e conservano la loro verdura anche in certi luoghi ove la sabbia raggiunge i 61° ed infine Desfontaines ha trovato più piante viventi in Algeria presso le acque di Bona dove il calore arriva a 77°. E come alcune possono vivere e resistere al calore, altre sopportano la bassa temperatura, così p. es. il tussilago d'inverno sopporta fino quasi — 8°, la querce può, nel Nord d'Europa resistere fino a — 25°, la betulla fin quasi a — 30° ed altre forse ancora più. La resistenza al congelamento dei succhi delle piante, si spiegherebbe ammettendo chè l'interno di esse è meno freddo dell'ambiente e tanto più caldo quanto più ci avanziamo verso il centro del fusto; J. B. de Saussure nota che la neve fonde più presto al piede degli alberi; ed Hunter vide il mercurio di un termometro elevarsi per vari gradi in un foro di circa 30 cm. praticato nel tronco di un noce.



Per spiegarci questo fenomeno, dice l'A., non bisogna dimenticare che le radici stanno nel suolo ad una profondità varia a seconda delle piante, ed assorbono dal terreno succhi che presso a poco sono ad una temperatura uniforme in tutti i tempi; nell'inverno quindi superiore alla temperatura esterna; nè bisogna dimenticare ancora che i liquidi cedono facilmente calore ai solidi con i quali sono a contatto, il calore quindi dei succhi si propagherà alle membrane legnose che costituiscono il corpo della pianta; l'ascensione del succo metterà il centro del tronco in equilibrio di temperatura col suolo, e la struttura del legno con la corteccia gl'impedirà di raffreddarsi e di mettersi in equilibrio con la temperatura esterna. In estate poi questa temperatura esterna sarà superiore all'interna che permette allora di sopportare gli ardori del sole. Si comprende facilmente come le piante a radici poco profonde o quasi superficiali temono assai le temperature estreme.

Schaeff, Maurice ed altri dichiaravano incontestabile l'esistenza di un calore vitale nelle piante, e M. Dutrochet prova, facendo uso di un termoscopio molto sensibile, che le piante come gli animali hanno la proprietà di sviluppare un calore proprio, ed in qualche vegetale riscontrò un certo parossismo verso la metà del giorno, che andava aumentando gradatamente per abbassare in seguito insieme al calore ed alla luce dell'atmosfera. Ma mentre nella maggior parte delle piante il calore proprio resta debole durante tutta l'esistenza, in certe altre aumenta nel periodo della fioritura, così nella famiglia delle Aroidee; p. es. nell'*Arum italicum* si riscontrò che al momento dell'apertura della spata si otteneva una temperatura di 10°.4 al disopra della temperatura ambiente; i sig. Van-Reck e Bergsem hanno veduto lo spadice della *Colocasia odora* acquistare la temperatura di 43° mentre l'aria ambiente non era che a 21°; e così altri esempi si potrebbero a questo proposito ricordare.

L'A. infine conclude che le piante, come gli animali, hanno una temperatura propria, che si manifesta in special modo al momento della germinazione e della fioritura, e che tanto i fusti che le foglie conservano una certa temperatura differente a seconda della stagione.

**Una nuova patata.** — Academ. des Siences — Seance 12 dec. 1904.

Il *Solanum commersoni* importato dall'Uruguaj or fa qualche anno, sembra destinato ad ottimi successi. Finora era ritenuto come foraggiera ma M. Labergerie, che ne ha intrapresa la cultura nella Vienne, ha ottenuto con perseverante selezione un miglioramento tale che, questa nuova patata può riguardarsi come un alimento utile all'uomo in special modo nelle regioni meridionali della Francia. Una originalità, e che la distingue assai dal nostro *Solanum tuberosum*, si è che fornisce nello stesso tempo tuberi sotterranei e aerei.

M. Labergerie ha raggiunto una produzione di circa 90.000 Kilg. per ettaro; egli inoltre dice che è ricca in fecola, nutritiva e di gusto eccellente. Lo stesso Sig. Labergerie ha, con le sue ricerche, formato un certo numero di varietà differenti per caratteri, e sembra che la varietà violetta, per ora, sia la più vigorosa e la più produttiva.

PAU C. — **Nuevas formas espanolas de plantas.** — Bol. de la Soc. Aragonesa de Cienc. Naturales. T. III. N. 10, p. 288. Zaragoza 1904.

Ad una breve nota di piante raccolte in una escursione alla Sierra de Aitana (Alicante) l'A. fa seguire un breve elenco di piante nuove spagnole di varie località, che qui riporto: *Clematis cirrhosa* L. var. *Barnadesii* differisce dal tipo per l'involucro foliaceo, le due fogliette peziolate ed altri caratteri assai variabili; *Adonis castellana* Pau, prossima forse all'*A. autumnalis*; *Saponaria composita* probabilmente proveniente da incrociamiento fra *S. officinalis* e *S. glutinosa* avvicinandosi ad ambedue; *Hipericum Roberti* Coss. var. *hispanicum* differente dal tipo per le foglie più corte, i denti delle brattee minori ed i sepali ovati, varietà nuova per la flora Europea; *Inula Gutierrezii* (*Conyza*  $\times$  *lutezens*) = *I. suaveolens* Lange et Wilkomm prodr. II, p. 43 (non Jacq.); *Carduncellus matritensis* (*C. pinnatus* var. *acaulis* Cutanda!), l'A. dice questo impossibile confonderlo con altre specie spagnole; *Centranthus Calciotrapa* L. var. *Gutierrezii* differisce dal tipo per i rami aperti, le foglie pinnato-cordate, brattee più corte; *Teucrium capitatum* L. var. *ulmeticum* differente dalla specie per le foglie larghe e



verdi, il caule lanoso inferiormente. L'A. per ciascuna specie ne dà una assai esatta diagnosi, ed espone i suoi criteri per una sicura determinazione.

E. BARSALI.

## BIBLIOGRAFIA

---

Prof. G. TUCCIMEI. — **Elementi di Geologia e di Geografia fisica per uso degli Istituti tecnici, dei Licei e delle Scuole d'Agricoltura.** — Terza edizione corretta ed accresciuta con 125 figure nel testo. — Roma-Milano. Società editrice Dante Alighieri di Albrighi, Segati e C. — 1905 — pag. VIII, 364, L. 3,50.

È questa la terza edizione che questo testo raggiunge in breve spazio di tempo, e ciò è già di per se un elogio ed una raccomandazione. L'egregio A. tratta la geologia e la geografia fisica con quella facilità e chiarezza, che caratterizzano i suoi lavori, sicchè anche questa nuova edizione è certamente destinata ad un grande successo.

Con metodo scolastico, ma contemporaneamente rigorosamente scientifico, l'A. divide la sua opera in tre parti: *Geografia fisica*, *Dinamica terrestre* e *Geologia storica*. Dopo brevi accenni astronomici sulla forma e movimenti della terra vengono esposte le idee più generali sull'atmosfera, sulla distribuzione delle terre e del mare sui movimenti di questo e sullo studio delle acque continentali. Termina la prima parte con accenni assai interessanti di geografia botanica, zoologica ed etnografica, studiati quali agenti modificatori della crosta terrestre.

Nella seconda parte della *Dinamica terrestre*, l'A. espone i principi fondamentali della morfologia terrestre, coll'indicazione delle cause modificatrici esterne (azione dell'aria, acqua, correnti, maree, ghiacciai, ecc.) ed interne (calore terrestre, vulcani, terremoti ecc.), preparando così progressivamente l'allunno allo studio della *Geologia storica*. Questa parte viene cominciata coll'enunciazione dei fondamenti della geologia storica: origine delle rocce, origine delle montagne e prin-

cipi di stratigrafia, litologia e paleontologia; e continuata con una esposizione chiara ordinata e facile delle epoche geologiche, di ognuna delle quali vengono esposti i caratteri generali e geofisici, i fossili e la distribuzione, con riguardo speciale all'Italia.

Questa l'ordito del lavoro, ordito vasto, come si vede, ma nel quale la scelta degli argomenti più importanti è resa facile da un carattere tipografico più grande, mentre i paragrafi meno importanti sono in carattere più piccolo. Certo, data la mole e la completa trattazione di ogni singola parte del lavoro, avremmo desiderato che anche la stratigrafia fosse svolta più largamente, sia pure come materia secondaria, mentre essa è tanto trascurata oggi nelle scuole secondarie e in alcune anche delle superiori; sicchè il libro potesse servire, non solo quale ottimo testo nelle scuole, ma anche quale primo avviamento agli studi pratici sul terreno nel resto della vita, per chi, pur non potendo specializzarsi nella materia, senta passione per la ricerca metodica della geologia del proprio paese. Come pure, in una futura edizione, che desideriamo prossima, vogliamo sperare che l'A. corregga alcune inesattezze nella geologia storica; quale quell'affermazione, certamente sfuggita, che nel Cambriano, « all'infuori di lontani indizi di organismi animali e vegetali e di rare tracce di vermi e di spongiari nessun altro fossile caratterizzi il periodo » mentre studi ormai noti danno in questo periodo una abbondante fauna di Trilobiti, Brachiopodi, Molluschi, di cui alcuni assai caratteristici e disegnanti piani ben distinti. Queste lievi mende però, non diminuiscono il valore del libro, che resta pur sempre un ottimo testo per le scuole secondarie ed un buon manuale per gli amanti di cultura generale.

E pur degni di elogio sono gli editori, che seppero apprestare una così elegante ed accurata edizione ricca di svariate e originali incisioni, per un prezzo veramente minimo rispetto al valore intrinseco dell'opera e alla densità della composizione.

Terminiamo augurando, che altri dei molti libri, che vengano ad arricchire giornalmente le biblioteche delle scuole secondarie, siano come questo così buoni ed utili.

(a. t.)



G. CLAUDE. — **L'électricité à la portée de tout le monde.** — V. Dunod éditeur, 49 quai des Grands-Augustins — Paris VI. 7 fr. 50.

Questo bel volume in 8°, di 480 pag. con 232 fig. è stato coronato dall'Accademia delle scienze, ed in quattro anni ha raggiunto la 5<sup>a</sup> edizione ed il 22° migliaio: nè poteva ottener minor successo l'accurata edizione in cui la S. Dunod ha pubblicato un trattato che in maniera semplice e brillante espone gli ultimi risultati della scienza dell'elettricità senza ricorrere alle grandi frasi, alle solite equazioni, terrore e spavento dei molti dilettanti, che non sanno di matematica. Il sig. Claude ha introdotto molte aggiunte in questa nuova edizione. Le notevoli sorgenti di luce apparse in questi ultimi tempi, lampade di Nernst, archi di Bremer, tubi di Cooper-Hewitt, la teoria degli ioni sono trattati con quella ampiezza che meritavano; la teoria dei motori è stata esposta in una maniera più completa: i continui progressi dell'elettrochimica sono stati accennati con precisione, come anche quelli della telegrafia senza fili. Un capitolo supplementare di un centinaio di pagine tratta delle maravigliose manifestazioni elettriche che ci prodigano in una maniera così abbondante il Radio ed i corpi radio-attivi. Questa parte che fa conoscere l'importanza industriale e scientifica di lavori ancora sì poco conosciuti, sarà per molti lettori di un interesse unico.

**Annuaire pour l'an 1905.** — Publié par la Société Belge d'Astronomie. — Bruxelles. — Larcier. Rue des Minimes 26-28.

L'Annuario di quest'anno contiene in 214 pag. numerosissime indicazioni; ne citeremo qualcheduna. Tavole mensili con dati astronomici e meteorologici: conversione del tempo: condizioni nelle quali si presentano i corpi del sistema solare durante il corrente anno: memento cronologico dei fenomeni celesti e dei fenomeni naturali osservabili nel 1905: un'importante studio del sig. Vincent sulla determinazione della temperatura dell'aria, dell'evaporazione e dell'umidità. Questo studio contiene alcune considerazioni pratiche che possono essere utili in ricerche sia scientifiche che industriali, ed espone dei metodi semplici e rigorosi che permettono di ottenere valori esatti

della temperatura ed umidità dell'aria, senza bisogno di ricorrere ad apparecchi complicati e costosi. (*ms*).

POZZI-ESCOT. — *Traité élémentaire de physico-chimie*. — Librairie polytechnique Ch. Béranger, éditeur. — Rue des Saints-Pères, 15. Paris. Frs. 20.

Uno dei migliori storiografi moderni della chimica, il Landenbourg, nella sua opera « *Entwicklung der Chemie in den letzten 20 Jahren* » asserisce che la chimica negli ultimi 15-20 anni è caratterizzata dai progressi sempre maggiori della fisico-chimica o, come alcuni dicono della chimica generale.

In tempi non molto lontani in un libro di chimica, bastava far precedere alla trattazione dei singoli elementi e dei loro derivati, quella piccola parte generale necessaria allo sviluppo delle formule, cioè le leggi fondamentali e la teoria atomica. Ora la cosa è ben diversa. La chimica generale ha fatto enormi progressi; le vedute moderne introdotte nella scienza da Van't Hoff, Arrhenius, Ostwald, ecc. sono diventate base della chimica tutta, pura ed applicata e, come ben dice il prof. Jaquemin nella bella prefazione al libro del Pozzi, non è possibile al chimico moderno che le ignori l'affrontare i processi di una meravigliosa precisione, di giorno in giorno più delicati e perfezionati della chimica industriale. Eppure l'acquisto di questa cultura di chimica generale per chi è sprovvisto di sufficienti cognizioni di matematiche superiori presenta spesso difficoltà insormontabili. Il libro del Pozzi è scritto principalmente per i chimici che si trovano in queste condizioni, per offrire loro in forma semplice chiara concisa ma ad un tempo rigorosamente scientifica, lo stato completo della fisico-chimica attuale. Esso è quindi un'opera veramente pregievole alla quale accresce valore ed importanza il non esservene finora nella letteratura chimica francese alcun altro scritto con analogo intento. Il volume di 630 pagine illustrate da 112 incisioni è diviso in otto capitoli che portano i titoli seguenti: Unità e misure. Leggi fondamentali, numeri proporzionali, teoria atomica e pesi atomici formule ed equazioni chimiche. Proprietà e leggi generali dello stato gassoso, calorici specifici, classificazione degli elementi. Proprietà generali dei liquidi. Determinazioni dei pesi molecolari. Complessità molecolare. Feno-



meni di dissoluzione, di fusione e di solidificazione dei corpi semplici e dei miscugli. Leggi generali della dissoluzione, proprietà generali della materia allo stato solido, cristallografia ed isomorfismo, trasformazioni termochimiche, radiazioni luminose a loro proprietà chimiche, teorie moderne della materia, Isomeria, dottrina stereochimica, dottrina della lability, influenza della composizione e della costituzione sulle proprietà generali dei corpi, relazioni della meccanica con la chimica, equilibrio dei sistemi chimici, studi teorici delle reazioni, fenomeni elettrolitici, applicazioni della teoria degli ioni, principi scientifici della chimica analitica. Teorie generali dei fenomeni di fermentazione.

Particolarmente interessante per le vedute nuove in esso esposte è l'ultimo capitolo sulle « Teorie generali dei fenomeni di fermentazione » In conclusione ci auguriamo che il bel libro del Pozzi-Escot possa avere la meritata accoglienza non solo in Francia, ma anche nel nostro paese ove purtroppo manca un buon trattato di fisico-chimica e dove la lingua francese è abbastanza conosciuta. E. B.

G. COSTANZO. — **Sulla radioattività dei prodotti solidi del Vesuvio e della Solfatara di Pozzuoli.** — Estr. Atti Pont. Acc. N. Lincei. Anno LVIII, Disp. I. Roma 1904.

È uno studio preliminare assai accurato dell'illustre A. sopra la radioattività di lave vesuviane di epoche e natura diversissime, dalle più antiche a quelle delle ultime eruzioni, e di alcuni materiali, non tanto recenti della Solfatara di Pozzuoli.

Egli usò d'apprima il processo radiografico, sottoponendo, per pose varianti da 6 ore a 30 giorni, lastre fotografiche sensibili all'azione delle diverse sostanze sopra accennate, e poi il metodo elettrico, cercando se queste sostanze sia in masse, che in polvere dessero segno di azione ionizzante nell'aria, servendosi perciò prima di un galvanometro a riflessione, e poi di un elettroscopio a foglie d'oro. I risultati furono tutti negativi, sicchè, l'A. potè concludere che nei limiti d'esattezza che si proponeva in uno studio preliminare, le lave del Vesuvio e i prodotti solidi della Solfatara di Pozzuoli non sono radioattive.

(a. t.)

**Un' Edizione Poliglotta Dantesca.** — Da molto tempo si sentiva il bisogno d'una nuova edizione della *Quaestio de aqua et terra*, che potesse considerarsi come definitiva. Si sarebbe voluto un'edizione che presentasse sott'occhio il facsimile della rarissima edizione principe di Venezia, alla quale, in mancanza di codici, era da aversi unicamente fede; un'edizione che raccogliesse i risultati ultimi della critica di recente esercitata intorno a questa importante opera dantesca e con opportune traduzioni la rendesse in pari tempo accessibile al gran pubblico e anche a quegli scienziati che per avventura non fossero troppo esperti nel frasario latino degli scolastici. A questo triplice scopo mira la ristampa che, editore l'Olschki, ha apprestato il noto stabilimento L. Franceschini e C. La nuova edizione si apre appunto con un'ampia *Introduzione* in cui il P. Giuseppe Boffito del Collegio alla Querce in Firenze e il dott. Prompt tracciano la storia esterna della *Quaestio* riassumendo nello stesso tempo lo stato della controversia, e il ch. ing. Ottavio Zanotti Bianco dell'università di Torino ne stabilisce il valore al lume della scienza moderna; fornisce poi pagina per pagina il facsimile dell'edizione principe di Venezia, e presenta da ultimo, a cura del medesimo P. Boffito, un testo critico che si può reputare come definitivo, e di fianco ad esso ben cinque versioni nelle principali lingue d'Europa: italiano (P. G. Boffito), francese e spagnuolo (Dott. Prompt), tedesco (A. Müller) e inglese (S. Thompson).

L'edizione, di soli 300 esemplari numerati in carta a mano, sarà fra poco posta in commercio dalla Libreria Leo S. Olschki di Firenze.

## NECROLOGIO

---

### Il Padre TIMOTEO BERTELLI

La mattina del corr. 6 Febbraio moriva a Firenze nel Collegio della Querce all'età di 79 anni il Padre Timoteo Bertelli Bolognese. Il suo nome è degno di passare alla posterità benedetto e celebrato, poichè onorò la patria, la congregazione



barnabitica, a cui appartenne, la scienza e la fede. Tutti coloro che l'avvicinarono lo attestano senza esitanza. La mitezza del suo carattere, l'affabilità delle sue dolci maniere, la profondità del suo sapere, l'acume del suo intelletto, accompagnata da una moderazione di sentimento senza pari esercitavano un'attrattiva irresistibile. I dotti riconoscevano agevolmente la sua vasta scienza e la sua superiorità incontestabile, i meno scienziati arrivavano facilmente a comprenderlo e a dargli ragione in ciò che asseriva, i bimbi trovavano in Lui



un padre venerando, che sapeva istruire divertendo. Oh! quanto è dolorosa la dipartita di un Uomo così santo e così sapiente! I lettori di questo periodico vi hanno spesso incontrato molte pagine da Lui dettate su varî argomenti, ora illustrando le proprie scoperte, ora quelle dei grandi italiani, che, sebbene celebri, non hanno avuto le loro opere apprezzate ed ammirate come si dovrebbe.

Datosi nel 1870 allo studio dei moti spontanei dei pendoli, che il Teologo D. Pietro Parnisetti d'Alessadria, sebbene non creduto, aveva constatato senza appurarli, sviluppò in breve questa scoperta con esperienze vaste, assidue e scrupolose tanto da essere in seguito ammesse da tutti e iniziare le *Osservazioni geodinamiche* le quali ormai si praticano nelle più lontane parti del globo. Senza l'invenzione del suo *tromometro*, senza la rivelazione sua dei *microsismi* e dei *barosismi* non si sarebbe ancora generalizzato lo studio, sia dei veri terremoti, sia delle altre manifestazioni microsismiche, che ebbero in Lui il primo assiduo e cosciente osservatore.

Egli si esercitò anche nella critica storica e con ricerche perseveranti arrivò a risultati di massima importanza. Per molti anni si occupò dell'invenzione della bussola e tanto scrutò gli autori antichi, che, dopo averli passati in rassegna, poté con giudizio sicuro affermare, che un Amalfitano era certamente il perfezionatore di questo strumento nautico, ma che nel medesimo tempo non gli si poteva dare il nome di Flavio Gioia, nato da equivoco degli autori. Con ugual sicurezza e copia di erudizione riferì a Cristoforo Colombo le prime osservazioni della declinazione magnetica e commentò un lavoro del dotto Barnabita il P. Giovanni Cavalleri, il quale pel primo eseguì studii ed esperimenti per proiettare la luce a distanza.

Dove però rifulse di maggiore valentia ed acume di mente fu nell'istituire, anche con piccoli mezzi, osservazioni ed esperienze di pratica e precisa utilità. Tralasciando quelle che metteva in opera durante le lezioni di fisica ai suoi alunni di Liceo, esperienze spesso molto originali e, ciò che più importa, nettamente dimostrative, conviene ricordare le esperienze fatte nello stabilire il suo *tromometro*, quelle in ordine alla corrente elettrica, che si manifesta fra le sorgenti ed il suolo adiacente, non che una più curiosa rispetto all'elettrizzazione delle ali dei pipistrelli durante il volo. Aggiungansi le prove fatte fra Firenze e Bologna per utilizzare i binarii della strada ferrata nella trasmissione dei telegrammi e quelle compiute durante la straordinaria aurora boreale del 4 febbraio 1872 per rendersi conto delle cause di detto fenomeno. Istituì anche esperienze sul telegrafo senza fili e costruì un *coherer* ben più



sensibile degli ordinarii. Studiò il modo di salvare dall'incendio le polveri piriche e le carte importanti racchiudendole in cassette apposite; e finalmente i mezzi per prevenire gli incendi nelle biblioteche e nei teatri.

La fama di uno scienziato così eminente aveva già fatto rivolgere gli occhi sopra di Lui, quando nel 1895 il Vaticano dovè surrogare il P. Francesco Denza Barnabita nella direzione della Specola. A quel posto venne quindi invitato il P. Bertelli, che sebbene non avesse avuto nomina ufficiale di Direttore, servì alla Specola per ben due anni impiantando istrumenti e regolando i lavori da eseguirsi. La fatica in un locale così ampio ed alto finì col rinnovargli il male alle gambe, che già aveva sofferto a Firenze e obbligarlo a rinunciare alla cura della Specola Vaticana. Ritornato al Collegio della Querce nel 1898, tre anni dopo mentre a Livorno nel Luglio 1901 cooperava alle esperienze del telegrafo senza fili fatte dalla Marina Italiana fu colto da fiera polmonite che l'avrebbe ridotto in fin di vita, se la solerte cura dei medici non l'avesse salvato. Tuttavia il cuore soffrì assai, ripetutosi il male al principio di questo febbraio, non potè resistere e soccombette. Gli ultimi suoi studii erano rivolti alle macchie solari, che in quest'anno passano per il loro massimo, e furono forse queste osservazioni la causa involontaria della sua malattia. Il grande scienziato dopo 53 anni di studio indefesso e di proficuo insegnamento morì sulla breccia e morì da Santo, quale era vissuto, lasciando in tutti non solo l'esempio della operosità, ma quello delle virtù cristiane. Amò intensamente l'Associazione cattolica a cui godeva appartenere e di cui questa Rivista è organo importante: la purezza della fede stava in cima ai suoi pensieri, desiderando ardentemente una propaganda viva ed efficace, sempre guidata ed accompagnata da saggezza non corriva alle novità malsane e poco solide.

*Dal Collegio della Querce. Firenze, 11 Febbraio 1905.*

P. C. MELZI BARNABITA.

#### PUBBLICAZIONI RICEVUTE

GIULIO LAZZERI. — Sull'utilità ed importanza della Storia delle Matematiche. Prolusione al Corso libero di « Storia della Geometria » letta nella R. Università di Pisa il 14 Gennaio 1905.

TESTA. — Osservazioni delle stelle cadenti « Perseidi » di Agosto 1904. — Estratto dalle Memorie della Società degli Spettroscopisti Italiani. — Vol. XXXIII 1904.

TUCCIMEI. — Evoluzionismo sperimentale. — Estratto dalla Rivista Internazionale di Scienze Sociali e discipline ausiliarie. — Roma 1904.

Annuaire pour l'an 1905, publié par la Société Belge d'Astronomie. — Bruxelles, Vve Ferd. Larcier, 1905.

TUCCIMEI. — Elementi di Geologia e di Geografia fisica per uso degli Istituti tecnici dei Licei e delle Scuole d'Agricoltura. Terza Ediz. corretta ed accresciuta, con 125 figure. — Roma, Soc. editr. Dante Alighieri di Albrighi, Segati e C. 1905.

CATTANI G. — Rumori circolatori e pericardio. Funzione fonica del pericardio. — Estr. Gazzetta Medica Italiana. 1904.

POZZI.ESCOTT. — Traité élémentaire de physico-chimie. — Librairie Polytechnique Ch. Béranger. Paris 1905.

### **Estratti di Sommari di alcuni periodici ricevuti nel mese di Gennaio 1905**

---

**Rendiconti R. Acc. dei Lincei.** — Roma, Serie V, Vol. XIII, Fasc. 12. Dicembre 1904.

DE STEFANI. Su alcuni terreni eocenici della Dalmazia. — GRASSI E MUNARON. Ricerche preliminari dirette a precisare le cause del gozzo e del cretinismo endemici. — PASCAL. Sul sistema di certe formule di Betti estese. — LAURICELLA. Sulle formule che danno la deformazione di una sfera elastica isotropa. — FUBINI. Una questione fondamentale per la teoria dei gruppi e delle funzioni automorfe. — PICCIATI. Sulle funzioni potenziali elicoidali. — GUGLIELMO. Intorno ad alcuni semplici strumenti per l'esatta verificaione dell'ora. — MAMELI. Sull'etere etilpiperonilico. — CLERICI. Sulla stratigrafia del Vulcano laziale. — FOÀ. Ricerche sulla riproduzione dei flagellati. Il Processo di divisione delle Triconinfe. — SUPINO. Il cranio dei Teleostei in rapporto al loro genere di vita.

**Rend. Ist. Lombardo di Scienze e Lettere.** — Milano Serie II, Vol. XXXVII, Fasc. XIX.

GERA. Il secondo teorema della media per le funzioni a due variabili. — PASCAL. Sul sistema di Gundelfinger relativo ad una biquadratica e una cubica binarie.



**Id. Id.** — Ser. II, Vol. XXXVII, fasc. XX.

ASCHIERI. Sulle corrispondenze algebriche fra gli elementi di un ente razionale  $\infty$ . — SALVIONI. Appunti sul dialetto di Val Soana.

**Atti R. Ist. Veneto di Sc. Lett. e Arti.** — Venezia, Tomo LXIV Disp. I, 1904-1905.

VICENTINI E LEVI DA ZARA. Studio sulla radioattività dei prodotti delle sorgenti termali euganee. — TROIS. La femmina del *Coris julis*, Secondo nuove ricerche. — TELLINI. Carta delle piogge nelle alpi orientali e del veneto. — BREDI. Contributo allo studio della orticaria pigmentosa.

**Bollettino della Società Medico-Chirurgica.** — Pavia, N. 3, — 1904.

ALFIERI. Presentazione di « Un Pelvagrafo ». — FOSSATI. Contributo allo studio della etiologia e patogenesi della pellagra. — LANZA. Storia di un proiettile. — PENSA. Della esistenza di fibre nervose aventi speciali rapporti coll'ependima. — ID. Osservazioni sulla distruzione dei vasi sanguigni e dei nervi nel pancreas. — VALENTI. Influenza della viscosità sul comportamento delle soluzioni saline verso il protoplasma vegetale e animale. — MOSCHINI. Sulle alterazioni delle capsule surrenali nella morte da scottatura.

**Boll. R. Comitato Geologico d'Italia.** — Anno 1904, n. 3.

STELLA. Rilevamento Geologico dei tagli alle cave Mazzanti fra Ponte Molle e Tor di Quinto presso Roma. — FRANCHI. Anfibolo secondario del gruppo delle Glaucofane derivato da Orneblenda in una diorite di Valle Sesia. — MODERNI. Osservazioni geologiche fatte alla falda dell'Appennino fra il Potenza e l'Esino (Marche). — MODERNI. Bibliografia geologica e idrologica dei Vulcani Vulsini.

**Boll. Società Geografica Italiana.** — Serie IV, Vol. VI, N. 1. Gennaio 1905.

COLLI DI FELIZZANO. Nei paesi Galla a sud dello Scioa. — ODDONE. Risultati delle osservazioni meteorologiche ad Addis-Abeba ed Addis-Alem nel bacino dell'Hanash in Abissinia compiute del dott. Lincoln De Castro. — BERTOLINI. Di una misura derivata dalla particolare condizione del suolo.

**L'Ingegneria e L'Industria.** — Milano, 1904, N. 24, 30 Dicembre.

Le Turbine a vapore nella navigazione. — Il progressivo abbassamento nelle acque del sottosuolo. — La prova ed il controllo dei materiali idraulici in Italia. — Nuove materie coloranti e la loro applicazione alla tintura. — Carta dei legni fonniferi. — Le turbine a vapore di gas. — Fili di pasta di legno usati nella industria tessile. — Nuovo bruciatore ad acetilene.

**Id.** — 1905, N. 1, 15 Gennaio.

Un progetto colossale per distribuzione di forza — Recenti esperienze di telefonia senza fili sistema Collina — La questione del freno alle tramvie di Milano e la relazione della commissione prefettizia. — Perfezionamento degli apparecchi sussidiari negli impianti a vapore — Il calore specifico del vapore surriscaldato — Macchine utensili — Combustibili agglomerati — Le nuove costruzioni navali nei cantieri italiani — La teoria delle macchine a vapore e la misura diretta ed istantanea della temperatura del vapore e delle pareti.

**Rassegna mineraria della Industria chimica.** — Torino, Vol. XXII, n. 3, 21 Gennaio 1905.

L'avvenire del Rand — MONTICOLO. Come il processo a vapore potrebbe forse essere reso atto alla estrazione completa del zolfo — Sulla solubilità, sopra saturazione e presa del gesso.

**Periodico di Matematica.** — Livorno, Serie III, Vol. II, Fasc. III, Nov. Dicem. 1904.

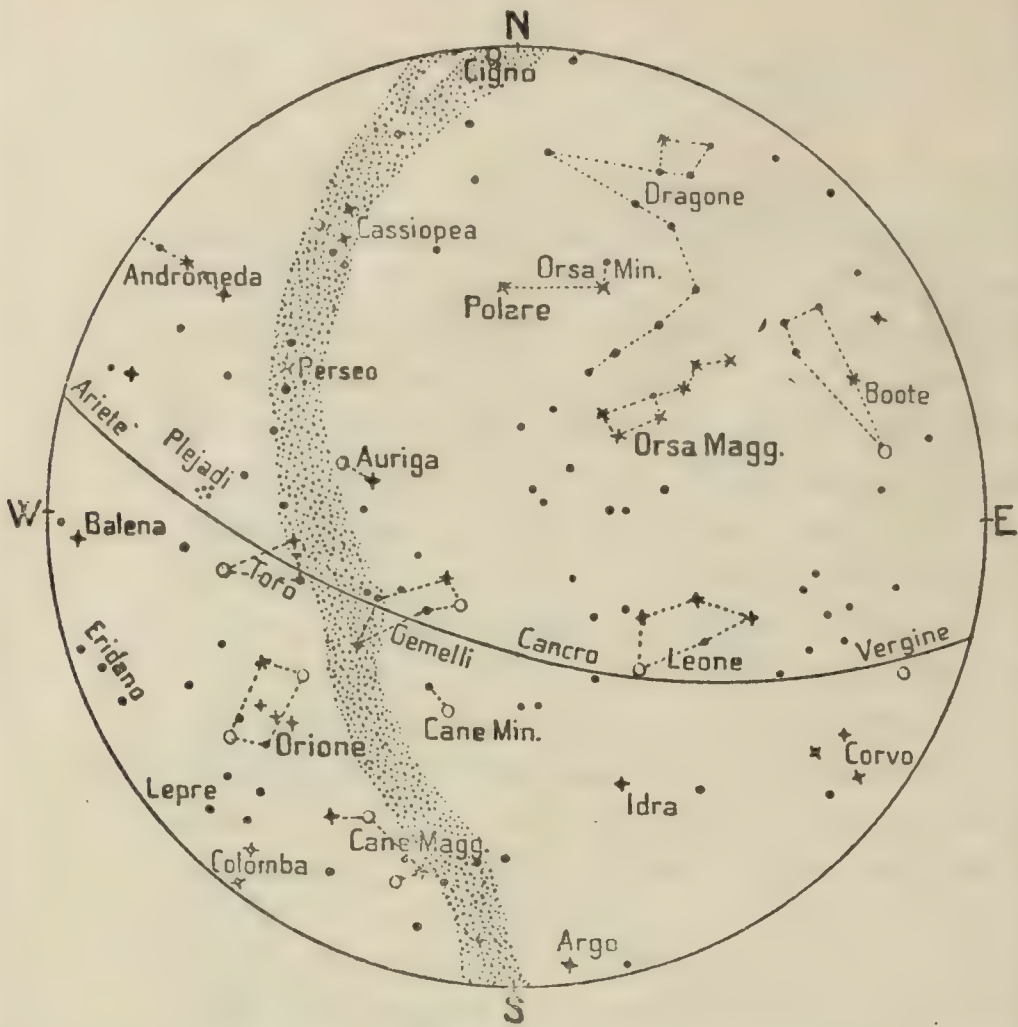
CIPOLLA. Teoria dei numeri complessi ad Unità. — CALEGARI. I determinanti di ordine infinito e di specie superiore. — MARCOLONGO. Per il Quarantesimo insegnamento di Giovanni Garbieri. — PICCIOLI. Distanze di alcuni punti notevoli nel tetraedro. — ASCOLI. Sui numeri primi. — LAZZERINI. Ricerche sopra una nuova espressione  $\pi$  in funzione di soli numeri primi, e sulla fattoriale di un numero. — OCCHIPINTI. Su alcuni determinanti di funzioni composte.

**Boletin de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales.** — Zaragoza. Tomo III, Num. 10, Dicembre 1904.

TAVARES. Descripción de tres *Cocidomyas* espanolas. — PAU. Plantas de la sierra de Aitana (Alicante) y Nuevas formas espanolas de plantas. — LLAMBIAS. Ensayo sobre el origen y antigüedad del Loess (contin.).



15 Marzo ore 21.



PIANETI		a	δ	Passagg. al merid. di Roma (t.m.E.c.)
Mercurio	1	22h22m	− 12°.27'	11,58
	11	23 31	− 4 .44	12,27
	21	0 41	+ 4 .30	12,58
Venere	1	1 32	+ 12 .56	15, 7
	11	2 1	+ 16 .54	14,57
	21	2 24	+ 20 . 5	14,41
Marte	1	15 11	− 16 . 0	4,47
	11	15 21	− 16 .46	4,19
	21	15 29	− 17 .20	3,47
Giove	1	1 48	+ 10 . 4	15,23
	11	1 56	+ 10 .48	14,51
	21	2 4	+ 11 .34	14,21
Saturno	1	21 53	− 14 . 9	11,28
	11	21 57	− 13 .46	11,53
	21	22 1	− 13 .24	11,18

FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

L P	L N
il 21 a 5h.56m.	il 6 a 6h.19m.
U Q	P Q
il 27 a 22h.35m.	il 14 a 10h. 0m.

Fenomeni Astronomici.

Il Sole entra in Ariete il 21 a 7h. 58m. dando principio alla primavera astronomica.

Eclisse anulare di Sole, invisibile in Italia. Sarà visibile sulle coste Sud-Est dell' Africa, nella parte meridionale dell'isola di Madagascar e dell'Oceano Indiano in Australia e Nuova Zelanda, nella metà Sud-Est delle Indie Olandesi e nel Mar Glaciale Antartico.

Congiunzioni: Con la Luna il 4 Saturno, il 5 Mercurio, il 9 Giove e Venere, il 24 Marte. L'8 Venere con Giove; il 9 Mercurio col Sole (superiore).

APOGEO

l' 8 a 8 h.  
Distanza Km. 405610

PERIGEO

il 21 a 12h.  
Distanza Km. 359280.

Sole (a mezzodì medio di Parigi = 12h .50m.39s . t. m. Eur. centr.)

Giorni	Asc. R.	Declin	Longit.	Distanza dalla Terra in Kilom.	Semi- diametro	Parallasse orizzontale	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'Eclittica	Equazione del tempo
1	22h.47m.	− 7° 44'	340° 15'	149.180.000	16'.10''	8'', 88	1.m 5s	23°.26'.57'',32	12h 12m 35s
11	23 24	− 3. 52	350 15	148.570.000	16. 8	8 , 86	1. 5	23. 26. 57, 44	12 10 17
21	0 0	+ 0. 5	0 12	148.980.000	16. 5	8 , 83	1. 5	23. 26. 57, 49	12 7 26

Le Costellazioni.

ORIONE. — La costellazione di Orione è la più bella, la più ricca di meraviglie, quella che attrae tutti gli sguardi e s'impone con la sua grandiosità all'attenzione anche dei più indifferenti. Le tre stelle δ, ε, ζ allineate, chiamasi i *Tre Re*, la prima trovasi sulla linea dell'equatore. La α o *Betelgeuse* è doppia, rossastra e leggermente variabile. La β o *Rigel* è doppia, bianca brillantissima ed azzurra. La θ<sup>1</sup> multipla, avviluppata dalla più bella *nebulosa* del cielo, la quale occupa in esso una superficie eguale al disco apparente della Luna, ma la nebulosità si estende a distanze enormi, e il P. Secchi la poté seguire su di una estensione di 4° all'est e all'ovest, e di 5° dal sud al nord: creazione stupenda! La θ doppia, bianca e azzurra; la 14i doppia, coppia molto serrata, sistema orbitale rapido; la 31 gialla, variabile e doppia. Presso ζ nebulosa quadrupla di 9' × 5'. A l° dalla 15 ammasso di circa 600 stelle, ecc. ecc.

F. FACCIN.

+ PIETRO MAFFI *Direttore Responsabile.*

Pavia, 1905. Prem. Tip. Succ. Fratelli Fusi.

## ARTICOLI E MEMORIE

CARLO ZANINI

## SULL'INDICE DI RIFRAZIONE DELLE SOLUZIONI

*(Vedi il fascicolo precedente)*

13. Dijken (1), riassunti brevemente i lavori di Hallwachs e di Borgesius, si propone a sua volta d'indagare la dipendenza della rifrazione della luce dalla concentrazione delle soluzioni e dalla costituzione chimica del soluto, valendosi a quest'uopo del rifrattometro già usato da Borgesius come quello che gli sembrava presentare molti vantaggi. I sali usati per le sue soluzioni  $[\text{NH}_4 \text{NO}_3, (\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4, \text{NH}_4 \text{Cl}, \text{Mg} (\text{NO}_3)_2, \text{Mg} \text{SO}_4, \text{Mg} \text{Cl}_2, \text{Zn} (\text{NO}_3)_2, \text{Zn} \text{SO}_4, \text{Zn} \text{Cl}_2]$  egli li pesava in bottiglie chiuse, e vi aggiungeva poi la quantità d'acqua necessaria per le soluzioni normali (1 equivalente-gramma di sale per 1 Kg. di soluzione); l'acqua era prima misurata in provette graduate e poi pesata per averne la concentrazione precisa. Di queste soluzioni faceva poi la diluizione doppia, quadrupla, ecc. mediante pesata e previa misurazione dell'acqua.

Indica egli pure la diluizione con  $\nu$ , la differenza fra gl'indici di rifrazione dell'acqua e delle soluzioni con  $\nu_\alpha, \nu_\beta, \nu_D$  rispettivamente per le linee  $\alpha$  e  $\beta$  dell'H e per la linea del Na, con  $c$  la concentrazione ottenuta mediante pesata, cioè il numero di grammi di sale contenuti in 1 Kg. di soluzione, e con  $m$  l'equivalente chimico del sale.

La temperatura, durante le sue ricerche, variò dai 15 ai 17 gradi, ed egli, nel calcolo delle costanti di rifrazione, riduce tutte le sue misure alla temperatura media di  $16^\circ$ , servendosi

(1) D. DIJKEN — Zeitschr. für phys. Ch., v. 24, p. 81 (1897).



(a motivo del lieve intervallo) di un unico coefficiente da lui determinato, entro larghi limiti di approssimazione, da alcune misure sussidiarie.

Dijken combina quindi le proprie osservazioni con quelle di Borgesius, allo scopo di confrontare le rifrazioni molecolari di diversi sali. Assumendo per  $\frac{m\nu}{c} \cdot 10^4$  i numeri relativi a  $v = 16$  e  $t = 18^\circ$ , compone, ad imitazione di Borgesius, delle tabelle, dove ogni numero si riferisce al sale costituito dal metallo e dal radicale indicati nella rispettiva riga e colonna:

	K	Na	$\frac{1}{2}$ Ba	$\frac{1}{2}$ Sr	NH <sub>4</sub>	$\frac{1}{2}$ Mg	$\frac{1}{2}$ Zn
NO <sub>3</sub>	96,8	97,9	147,0	136,3	101,7	121,1	139,8
$\frac{1}{2}$ SO <sub>4</sub>	110,8	111,0	—	—	113,5	126,9	149,5
Cl	103,3	104,2	155,5	143,3	105,9	121,0	141,5
$\frac{1}{2}$ SO <sub>4</sub> — Cl	7,5	6,8	—	—	7,6	5,9	8,0
Cl — NO <sub>3</sub>	6,5	6,3	8,5	7,0	4,2	-0,1	1,7

	NO <sub>3</sub>	$\frac{1}{2}$ SO <sub>4</sub>	Cl
Na — K	1,1	0,2	0,9
$\frac{1}{2}$ Ba — K	50,2	—	52,2
$\frac{1}{2}$ Sr — K	39,5	—	40,0
NH <sub>4</sub> — K	4,9	2,7	2,6
$\frac{1}{2}$ Mg — K	24,3	16,1	17,7
$\frac{1}{2}$ Zn — K	43,0	38,7	38,2

Da queste tabelle, egli dice, scorgesi come, ad eccezione di  $Mg(NO_3)_2$  e  $Zn(NO_3)_2$ , siano costanti tanto le differenze delle rifrazioni atomiche dei metalli quanto quelle delle rifrazioni molecolari dei radicali acidi, risultando in complesso confermate le conclusioni di Wegner e di Bender; secondo Doumer poi i numeri di ciascuna riga della prima tabella dovrebbero essere uguali, mentre secondo Walter ciò si verificerebbe qualora quelli relativi a sali del tipo  $M'Cl$  fossero stati moltiplicati per  $1 + \frac{1}{2}$ , ma dalle suddette tabelle ciò non risulta confermato.

Passa quindi ad esaminare il nesso esistente fra la rifrazione e la concentrazione. Perciò, usando i simboli di Borge-sius, cioè, indicando con  $d$  la densità delle soluzioni e con  $p = cd$  i grammi di sale contenuti in un litro di soluzione, calcola

i valori di  $\frac{m\nu}{p} 10^4$ , e li trova senza eccezione per tutti i sali

esaminati in aumento col crescere della diluizione, conformemente a quanto già aveva osservato Hallwachs; le eccezioni riscontrate da Borgesius le spiega col fatto che nel grande recipiente del rifrattometro l'acqua fu da lui impiegata per troppo tempo, mentre lasciandovela soltanto per un giorno o due si altera talmente da poter spiegare completamente quelle divergenze da lui riscontrate nelle soluzioni di  $KCl$ , come risulta da esperienze istituite in proposito. Prendendo pertanto

come misura della rifrazione molecolare  $\frac{m\nu}{p}$ , ne consegue che essa non è proprietà additiva.

Rimane a sapersi se l'inversa variazione di  $\frac{m\nu}{p}$  e del volume molecolare  $\varphi$  sia di natura tale da mantenere il poter rifrangente molecolare di un sale in soluzione  $mR = \frac{m\nu}{p} 10^3 + \frac{1}{2}\varphi$  costante al variar della concentrazione. Per  $Mg SO_4$  e  $Zn SO_4$  egli calcola questo valore servendosi delle densità date da Hallwachs e Kohlrausch, e trova ch'esso risulta costante fra i limiti di concentrazione delle esperienze; il che dimostra come le influenze costitutive non si esercitano che sulla densità. Egli osserva poi che qualora ciò si verificasse per altri



sali, riuscirebbe molto più opportuno il valersi di questa grandezza anche per indagare il nesso esistente fra la rifrazione e la costituzione chimica.

Non essendo note, almeno con abbastanza precisione, le densità per le soluzioni da lui studiate, le determinò egli stesso, servendosi del metodo idrostatico come il più appropriato ed usando la stessa disposizione di Hallwachs e Kohlrausch; le opportune precauzioni prese nelle misure ed il volume del galleggiante usato (cm.<sup>3</sup> 162, 598) gli permettono di tener calcolo della sesta cifra decimale nel valore della densità. Col materiale raccolto egli calcola, oltre la densità a 16°, la condensazione specifica  $\frac{m(d-1)}{cd}$  ed il volume molecolare  $\varphi$ ; e trova

che per tutti i sali studiati  $\varphi$  aumenta senza eccezione coll'aumentare della concentrazione, sebbene in grado diverso: per alcuni cioè, come  $Zn Cl_2$  e  $Zn (NO_3)_2$ , si verifica un aumento regolare dal principio alla fine, mentre per gli altri si manifesta sul principio un aumento più forte; tale fatto è specialmente accentuato trattandosi del  $(NH_4)_2 SO_4$  e del  $Mg (NO_3)_2$ . Calcolato quindi per le singole soluzioni esaminate il valore di  $mR$  lo trova in confronto di  $\frac{m\nu}{p}$  abbastanza costante, sebbene presenti esso pure coll'aumentar della diluizione un leggero aumento.

Confronta poi nuovamente fra loro le rifrazioni molecolari dei diversi sali, prendendo come tali, anzichè le quantità  $\frac{m\nu}{c}$ , i valori medî di  $mR$ , e valendosi nel comporre le relative tabelle qui sotto riportate anche dei dati di Hallwachs, Le Blanc e Borgesius.

	NH <sub>4</sub>	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Mg	<sup>1</sup> / <sub>2</sub> Zn	Li	Na	K	H
Cl	22,5	14,8	15,7	14,7	15,8	19,1	14,5
NO <sub>3</sub>	25,8	18,0	19,8	18,7	18,8	22,2	17,6
<sup>1</sup> / <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	19,9	12,1	13,9	12,2	13,2	16,5	11,5

	NH <sub>4</sub>	$\frac{1}{2}$ Mg	$\frac{1}{2}$ Zn	Li	Na	K	H
Cl — $\frac{1}{2}$ SO <sub>4</sub>	2,6	2,7	1,8	2,5	2,6	2,6	3,0
NO <sub>3</sub> — $\frac{1}{2}$ SO <sub>4</sub>	5,9	5,9	5,9	6,5	5,6	5,7	6,1
NO <sub>3</sub> — Cl	3,3	3,2	4,1	4,0	3,0	3,1	3,1

	Cl	NO <sub>3</sub>	$\frac{1}{2}$ SO <sub>4</sub>
NH <sub>4</sub> — $\frac{1}{2}$ Mg	7,7	7,8	7,8
NH <sub>4</sub> — $\frac{1}{2}$ Zn	6,8	6,0	6,0
NH <sub>4</sub> — Li	7,8	7,1	7,7
NH <sub>4</sub> — Na	6,7	6,9	6,7
NH <sub>4</sub> — K	3,4	3,6	3,4
NH <sub>4</sub> — H	8,0	8,2	8,4
K — Na	3,3	3,3	3,3

Da queste tabelle rileva che la rifrazione molecolare, espressa in quest'ultimo modo, non è più, per i sali di K e Na, pressapoco la stessa come trovarono Borgesius e Bender, e che persino i sali di lisio, i quali nelle precedenti tabelle si dovettero tralasciare perchè troppo irregolari, si comportano come gli altri.

Pertanto, quantunque il poter rifrangente calcolato secondo la formola  $\frac{m\nu}{p}$  sia una proprietà costitutiva, riesce più razionale assumere come tale la grandezza  $mR$  che si dimostra pressochè costante. Il lieve aumento poi che nella massima parte dei casi ancora persiste, riuscirebbe più piccolo usando per il poter rifrangente specifico la formola  $\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \cdot \frac{1}{d}$ . E questa preferenza si deve estendere anche alla ricerca della relazione esistente fra la rifrazione e la costituzione chimica. Infatti, facendo uso, nel confronto di soluzioni contenenti pesi equivalenti di diversi sali, della formola  $\frac{m\nu}{p}$  o della  $\frac{m\nu}{c}$ , si



ritrovano bensì in generale delle differenze costanti tanto per le rifrazioni atomiche dei metalli che per le rifrazioni molecolari dei radicali acidi, ma si verificano però talora delle divergenze di cui alcune sì gravi da dover lasciare questi casi inconsiderati, il che è forse dovuto al fatto che noi confrontiamo i sali a gradi diversi di dissociazione. Questa difficoltà rimane eliminata facendo uso in tale confronto della grandezza  $mR$ , la quale, dato un grado diverso di dissociazione, rimane pressochè costante.

Hallwachs in seguito alle pubblicazioni precedenti e specialmente a quelle di Borgesius e di Le Blanc e Rohland, ritorna sull'argomento.

14. In una prima memoria (1) s'occupa dell'obbiezione mossagli da Borgesius, e cioè del massimo da costui riscontrato nel valore di  $v \Delta n$  per  $v = 16$  sulle soluzioni di  $KCl$  e del conseguente aumento di  $AR$  col crescere della diluizione. Egli dichiara l'obbiezione priva di fondamento perchè fondata su materiale insufficiente ed inesatto, e ricerca le ragioni d'inesattezza nei valori assunti per  $\varphi$  relativi a temperature diverse da quella dell'esperienza, nella poca idoneità del rifrattore interferenziale per la misura di soluzioni fortemente concentrate e nella troppo esigua lunghezza del recipiente.

15. In altra memoria (2) riferisce i risultati di nuove ricerche eseguite con un doppio rifrattometro perfezionato, allo scopo di controllare quelli di Le Blanc e Rohlaud. In essa egli richiama i suoi precedenti lavori sulla dipendenza della velocità della luce in soluzioni acquose diluite dalla concentrazione, e le conclusioni a cui era pervenuto. Ricorda cioè il fatto che le differenze molecolari di rifrazione  $v \Delta n$  aumentavano col crescere della diluizione parallelamente alla dissociazione in modo da far credere a tutta prima ad una piena dipendenza da questa; ma che, tenuto conto del simultaneo decorso del volume molecolare, appariva la perfetta dipendenza dell'andamento di  $v \Delta n$  dall'andamento di questo, risultando così provato come solo relativamente

(1) HALLWACHS — Wied. ann. v. 55, p. 282 (1895).

(2) HALLWACHS — Wied. ann. v. 68, p. 1 (1899).

alla densità si esplichino le influenze costitutive quale la dissociazione, mentre il poter rifrangente non viene da esse toccato che pochissimo: questo potere manteneva cioè ancora un residuo di aumento, residuo però minimo (circa l'1 ‰ facendo uso della relazione di Lorenz). Trattavasi di sapere se questo residuo era più oltre esplicabile. La dissociazione progrediente di pari passo colla diluizione poteva bensì esercitare un'influenza, ma anche altri fatti potevano qui essere in giuoco, giacchè p. es. anche soluzioni di corpi che non si dissociano, come lo zucchero, presentavano un aumento; oltre di ciò stava il fatto che il poter rifrangente di miscele di liquidi non reagenti l'uno sull'altro non è deducibile da quello dei componenti che approssimativamente, perchè desso, qualunque sia la formola che lo rappresenti, non è che una funzione approssimativa, non essendo scevra da altre influenze. Per cui il suaccennato aumento del poter rifrangente non consentiva di concludere se fosse principalmente dovuto ad una piuttostochè alle altre cause di variazione. Ond'è che il risultato delle suddette esperienze fu che l'aumento di rifrazione che si verifica colla diluizione si spiega colle alterazioni della densità, e che queste rispecchiano le alterazioni della costituzione e del grado di dissociazione, mentre il poter rifrangente non subisce da parte loro un'influenza sicuramente apprezzabile.

Accennato quindi alle esperienze di Dijken a conferma dei propri risultati relativamente alla sensibile costanza del poter rifrangente nella progressiva diluizione, passa ad occuparsi della replica di Le Blanc e Rohland, dove, col confronto delle differenze delle rifrazioni d'equivalente degli acidi e del loro sale di Na per sostanze molto fortemente e molto debolmente dissociate, sarebbe resa evidente un'influenza diretta della dissociazione. A questo proposito però, egli osserva che in generale le differenze esistenti fra queste differenze sono troppo piccole perchè, a motivo delle influenze secondarie, si possa concludere con sicurezza circa l'influenza della dissociazione. In un caso però si verificherebbe una differenza abbastanza grande da offrire una prova indiscussa dell'azione esercitata dalla dissociazione: cioè, ad una differenza della rifrazione d'equivalente uguale ad 11,4 tra bromuri e joduri fortemente disso-



ciati, farebbe riscontro un'analogia differenza di solo 6,8 tra il bromuro e l'ioduro, debolmente dissociati, di cadmio; la differenza di 4,6 non potrebbe trovar quindi sufficiente spiegazione nelle influenze secondarie, cosicchè questi sali, studiati in diluizione molto varia, dovrebbero necessariamente, secondo Le Blanc e Rohland, alterare il loro poter rifrangente coll'aumentare della dissociazione. Hallwachs però, dallo studio da lui intrapreso sul poter rifrangente delle soluzioni variamente concentrate di bromuro di cadmio, non trovò per nulla confermate le conclusioni di Le Blanc e Rohland, essendo anche qui, come nei casi precedentemente considerati, l'aumento di AR, coll'aumentare della diluizione, dell'1 0/0. Avendo egli per di più osservato che i suoi valori di AR differivano del 17 0/0 da quelli di Le Blanc e Rohland, sospettò che costoro avesser messo nel calcolo il quantitativo percentuale del sale cristallizzato anzichè quello del sale anidro. Infatti, correggendo in tal senso il percentuale da loro dato, si trovano i valori di AR concordare coi propri, e allora anche la differenza di tali valori tra ioduro e bromuro di cadmio, anzichè essere uguale a 6,8, risulta uguale a 11,2 differendo solo di 0,2 da quella dei sali fortemente dissociati. Quello che s'è detto per il bromuro di cadmio vale anche per il cloruro, riducendosi anche qui, dopo fatte le debite correzioni, la differenza delle differenze entro i limiti delle influenze secondarie. Colla scomparsa di queste forti differenze, cade anche la conclusione che ne avevano tratto Le Blanc e Rohland, essendo quelle trovate per gli altri sali debolmente dissociati di fronte a sali fortemente dissociati troppo piccole per legittimare qualunque conclusione.

Hallwachs riferisce poi il risultato di nuove osservazioni da lui fatte sopra soluzioni di zucchero, allo scopo di indagare quale presso a poco potrebbe essere l'aumento di AR in un non elettrolito. Ritrova che, nel passaggio da una soluzione pressochè del 13 0/0 ad una di 0,4 0/0 la rifrazione d'equivalente cresce di circa 0,5. Ciò offre un punto d'appoggio per giudicare dell'ordine di grandezza dell'aumento che, nella rifrazione d'equivalente di una soluzione, può verificarsi per altre ragioni che non siano la dissociazione. E i 20 corpi da

lui e da Dijken esaminati in soluzione acquosa non presentano maggior aumento di quello presentato dallo zucchero, cosicchè per essi non risulta alcuna apprezzabile influenza della dissociazione sul poter rifrangente. Inoltre egli richiama l'attenzione sul risultato ottenuto da Le Blanc e Rohland in alcune loro esperienze, e cioè che le influenze agenti sulla rifrazione d'equivalente e che non si possono spiegare colla dissociazione producono talora effetti ancor più rilevanti, alterandola sino a 2 unità; così p. es. le soluzioni di  $\text{CdJ}_2$  e di  $\text{KJ}$  nell'acetone danno una rifrazione d'equivalente maggiore rispettivamente di 1 e 2 unità delle corrispondenti soluzioni acquose, e, particolare degno di nota, la soluzione acquosa dissociata dà il valore minore, mentre, secondo le altre esperienze di Le Blanc e Rohland, l'influenza della dissociazione avrebbe per effetto un aumento. Date pertanto queste condizioni, non si potrà giungere ad altra conclusione all'infuori di questa: che gli aumenti della rifrazione d'equivalente per effetto di crescente diluizione non si possono utilizzare per dedurne un'influenza della dissociazione che colla massima cautela.

L'unico corpo il quale, a quanto pare, muterebbe alquanto considerevolmente la propria rifrazione nel passare dallo stato neutro a quello dissociato, sarebbe l'idrogeno. Infatti, dalle esperienze di Le Blanc e Rohland, fatte sopra 13 acidi ed i loro sali di  $\text{Na}$ , risultò che la differenza delle corrispondenti rifrazioni d'equivalente, coll'aumentar della diluizione, diminuisce di circa 2 unità; per cui, data l'invariabilità del grado di dissociazione nelle soluzioni saline, si avrebbe per gli acidi un aumento del poter rifrangente coll'aumentare della dissociazione. Onde controllare questo fatto, eseguisce egli pure delle analoghe ricerche sugli acidi dicloracetico e tricloracetico e sui loro sali di  $\text{K}$ , ricerche riassunte nella seguente tabella, dove per  $\text{HCl}$ ,  $\text{KCl}$  ed  $\text{H}_2\text{SO}_4$  furono messi a contributo i valori dati da Dijken e da Le Blanc e Rohland.



	$\alpha$		AR			AR'		
	Acido	Sale K	Acido	Sale K	Differ.	Acido	Sale K	Differ.
{ $\text{CCl}_3\text{CO}_2\text{H}$	0,056	0,81	47,52	53,14	5,62	28,14	31,49	3,35
{ $\text{CCl}_2\text{HCO}_2\text{H}$	0,056	0,81	38,42	44,78	6,36	22,84	26,46	3,62
{ $\text{HCl}$	0,21	0,81	14,26	19,04	4,78	8,30	11,18	2,88
{ $\text{CCl}_3\text{CO}_2\text{H}$	0,21	0,81	47,72	53,14	5,42	28,27	31,49	3,22
{ $\text{CCl}_2\text{HCO}_2\text{H}$	0,21	0,81	38,82	44,78	5,96	23,12	26,46	3,34
{ $\text{HCl}$	0,65	0,81	14,5	19,04	4,54	8,48	11,18	2,70
{ $\text{CCl}_3\text{CO}_2\text{H}$	0,65	0,81	48,29	53,14	4,85	28,62	31,49	2,87
{ $\text{CCl}_2\text{HCO}_2\text{H}$	0,65	0,81	39,5	44,78	5,28	23,49	26,46	2,97
{ $\text{HCl}$	0,81	0,81	14,44	19,04	4,60	8,43	11,18	2,75
{ $\text{CCl}_3\text{CO}_2\text{H}$	0,81	0,81	48,44	53,14	4,70	28,71	31,49	2,78
{ $\text{CCl}_2\text{HCO}_2\text{H}$	0,81	0,81	39,88	44,78	4,90	23,62	26,46	2,84
$\text{H}_2\text{SO}_4$	0,75	0,81	11,64	16,39	4,75	6,74	9,60	2,86

Da questa tabella scorgesi come le conclusioni di Le Blanc e Rohland ricevano in questo caso una conferma: l'idrogeno, cioè farebbe probabilmente un'eccezione, nel senso che in esso la dissociazione eserciterebbe un'influenza abbastanza grande sulla rifrazione d'equivalente, da essere avvertita malgrado altre influenze concomitanti. Circa la grandezza di questa influenza nulla si può dire di sicuro, per la ragione che ad essa si sovrappone un'altra influenza del medesimo ordine di grandezza dovuta alla concentrazione. E quest'influenza della concentrazione è essa pure resa evidente dalla suesposta tabella. Infatti, nel caso di grande diluizione e quindi di forte dissociazione, le differenze di rifrazione dei tre acidi rispetto al loro sale potassico sono quasi uguali fra loro, e vanno facendosi sempre più disuguali col crescere della concentrazione: p. es. a 21 % di dissociazione differiscono per l'acido cloridrico ed il dicloracetico di 1,2. Questo fatto darebbe quindi a sua volta un apprezzamento quantitativo dell'influenza della concentrazione, influenza ancora ignota che agisce sul poter rifrangente rendendolo incostante e che qui si rivela del medesimo ordine di grandezza di quella probabilmente esercitata dalla dissociazione. Di che natura poi sia questa influenza della concentrazione ancora non si sa; risulta però dalle osservazioni fatte sullo zucchero, che in parte essa non è in re-

lazione neppure indiretta colla dissociazione, in parte potrebbe anche essere dovuta con altri fatti alla dissociazione, essendo per es. possibile un'azione reciproca fra gli ioni e la soluzione con influenza sulla rifrazione d'equivalente.

16. Altro problema importante nello studio della rifrazione delle soluzioni si è quello che riguarda le alterazioni dovute alla temperatura. E infatti quasi tutti gli sperimentatori ricordati sopra, avendo operato a temperatura variabile, dovettero determinarne i coefficienti di variazione.

Bender (1), avendo fatte le sue esperienze in una stanza a Nord durante l'estate e l'autunno con una variazione di temperatura di pochi gradi al disopra e al disotto di  $18^{\circ}$ , riduce tutte le sue osservazioni a quest'ultima temperatura. Si serve a tale scopo del coefficiente unico di variazione dell'indice 0,00016 ottenuto come media dai valori dati da Fouqué per le soluzioni di KCl e di KJ entro limiti molto ampî di concentrazione e di temperatura.

Borgesius (2) invece determina egli stesso, per mezzo di alcune esperienze sussidiarie, un unico coefficiente medio per tutte le soluzioni studiate, trascurando le differenze dovute alla diversa loro concentrazione ed alla diversa natura dei sali. Egli deduce cioè il coefficiente medio — 0,00003 di variazione della quantità  $\frac{m\nu}{c}$  in base alla seguente tabella:

<i>Soluzioni di</i>	<i>v</i>	<i>Δt</i>	<i>—Δν</i>	<i>—Δν/Δt</i>	<i>—Δν/Δt × v</i>
$\frac{1}{2}$ Ba Br <sub>2</sub>	4	4°, 5	0,000026	0,0000058	0,000023
Na Br	8	2°, 8	0,000007	0,0000025	0,000020
K Br	8	3°, 6	0,000014	0,0000039	0,000031
Na NO <sub>3</sub>	4	4°, 4	0,000044	0,0000100	0,000040
					Media=0,00003

Similmente Dijken (3), onde ridurre le sue osservazioni

(1) BENDER. — Wied. ann., v. 39, p. 89 (1890).

(2) BORGESIOUS. — Wied. ann., v. 54, p. 221 (1895).

(3) DIJKEN. — Zeits. für phys. Ch., v. 24, p. 81 (1897).



alla temperatura media di  $16^{\circ}$ , si serve dello stesso coefficiente medio di Borgesius, deducendolo a sua volta dal proprio materiale, come risulta dalla seguente tabella:

<i>Soluzione di</i>	<i>v</i>	<i>t</i>	$\nu_D$	$\frac{m\nu}{c} 10^4$
K Cl	8	7,4	0,001321	105,4
"	8	15,9	0,001290	102,9
$\frac{1}{2}$ Zn Cl <sub>2</sub>	8	8,1	0,001783	142,5
"	8	16,1	0,001770	141,4
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	8	8,1	0,001301	104,5
"	8	15,4	0,001266	101,7

da cui deducesi:

<i>Soluzione di</i>	<i>v</i>	$\Delta t$	$\Delta \nu$	$\Delta \nu / \Delta t$	$m/c \times \Delta \nu / \Delta t$
K Cl	8	8,5	-0,000031	-0,0000036	-0,000029
$\frac{1}{2}$ Zn Cl <sub>2</sub>	8	8,0	-0,000013	-0,0000016	-0,000014
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	8	7,3	-0,000035	-0,0000048	-0,000038
Media =					-0,00003

Anche Hallwachs (1) si serve di un analogo coefficiente, dedotto da esperienze sussidiarie, coll'eccezione però ch'esso è singolo per le singole sostanze esaminate.

17. Fouqué (2) studiò per buon numero di soluzioni la variazione dell'indice di rifrazione e quella del poter rifrangente colla temperatura. A questo scopo, servendosi del metodo della deviazione minima, fece per le singole soluzioni varie determinazioni a temperature crescenti da  $10^{\circ}$  a  $95^{\circ}$ . La disposizione presa era la seguente: poneva il prisma contenente la soluzione nel centro d'una stufa formata lateralmente

(1) HALLWACHS. — Wied. ann., v. 68, p. 18 (1899).

(2) FOUQUÉ. — Comp. rend., v. 64, p. 121 (1867).

con dei vetri a faccie parallele e disposti in modo da formare una doppia parete nel cui interno circolava del vapor d'acqua, d'alcool, d'etere o d'una loro miscela in diverse proporzioni; i liquidi condensati ritornavano nella caldaia in modo da formare una circolazione continua del liquido e del vapore e da mantener quindi una temperatura costante.

Le conclusioni a cui perviene sono le seguenti:

1) L'indice di rifrazione dei liquidi varia considerevolmente colla temperatura; nell'intervallo da  $10^{\circ}$  a  $95^{\circ}$  la diminuzione dell'indice per le soluzioni saline raggiunge sempre la cifra dei centesimi; 2°) La variazione dell'indice è tanto più grande quanto la soluzione è più concentrata. Questi due fatti sono, per recar un esempio, messi in evidenza dalle seguenti tabelle relative al  $\text{Na Cl}$  ed al  $\text{Zn Cl}_2$ .

$\text{Na Cl}$			$\text{Zn Cl}_2$		
Quantità di sale sciolto in 1 d'acqua	Intervallo di temperatura	Coeff. medio di variaz. dell'indice per la riga D	Quantità di sale sciolto in 1 d'acqua	Intervallo di temperatura	Coeff. medio di variaz. dell'indice per la riga D
0,0051	Da $9^{\circ},6$ a $94^{\circ},0$	0,00016	0,039	Da $13^{\circ},6$ a $96^{\circ},2$	0,00021
0,1050	" $10,0$ " $93,2$	0,00017	0,206	" $12,2$ " $96,6$	0,00027
0,3400	" $10,0$ " $93,0$	0,00019	0,3235	" $13,8$ " $97,0$	0,00032

3°) Il poter rifrangente delle soluzioni saline diminuisce quando la temperatura s'eleva; questa diminuzione, per tutte le soluzioni studiate, è di circa 0,001 nell'intervallo fra  $10^{\circ}$  e  $95^{\circ}$ . Il coefficiente medio di tal variazione diminuisce il più spesso coll'aumentar del grado di concentrazione, qualche volta resta stazionario, altre volte invece aumenta.

18. C. Bender, nell'intento di aver dei valori il più che fosse possibile esatti del modulo di rifrazione di cui s'è già fatto cenno a proposito d'altro suo lavoro (1) dove le correzioni dovute alla variabilità della temperatura d'osservazione erano mal sicure, si propone di determinare egli stesso il decorso dell'indice di rifrazione coll'aumentare della temperatura.

(1) C. BENDER. — Wied. ann., v. 39, p. 89 (1890).



Dapprima (1), per mezzo di un rifrattometro di Pulfrich, determina per le tre linee dell'H l'indice di rifrazione dell'acqua a varie temperature nell'intervallo fra  $10^{\circ}$  e  $40^{\circ}$ . A questo proposito ricorda che Wüllner aveva già dato una relazione esprimente l'indice di rifrazione come una funzione lineare della temperatura. Egli però, registrando le temperature come ascisse ed i rispettivi indici di rifrazione come ordinate, ottiene una curva, la quale quindi esigerebbe l'intervento di un terzo termine in  $t$ .<sup>2</sup> Perciò dalle proprie osservazioni ricava delle nuove relazioni, le quali, stante l'estrema piccolezza della diminuzione della dispersione  $n_{H\gamma} - n_{H\alpha}$  coll'aumentare della temperatura, sarebbero così espresse:

$$\left. \begin{aligned} n_{H\alpha} &= 1,3323004 \\ n_{H\beta} &= 1,3382118 \\ n_{H\gamma} &= 1,3414389 \end{aligned} \right\} - 0,0001129 (t/5) - 0,0000419 (t/5)^2$$

Avendo egli inoltre eseguite due serie di esperienze, una sull'acqua priva d'aria e l'altra sull'acqua contenente aria, trovò che le differenze che passano fra i valori delle due serie si mantengono entro i limiti degli errori d'esperimento.

In altra memoria (2) Bender esamina similmente l'andamento dell'indice di rifrazione delle soluzioni normali di KCl col variar della temperatura, usando, specialmente nelle determinazioni a temperatura più elevata, degli artifici particolari per elidere il più possibile gli effetti dell'evaporazione. La dipendenza dell'indice di rifrazione dalla temperatura l'esprime, come, già per l'acqua, con relazioni della forma:  $n = a - bt - ct^2$  dove  $a$ ,  $b$ ,  $c$  sono coefficienti calcolati sui dati delle esperienze. Propriamente tali coefficienti dovrebbero essere diversi per ogni soluzione, ed in ogni singola soluzione per le diverse righe dello spettro; così, p. es., per la soluzione contenente  $\frac{1}{2}$  molecola-gramma di KCl in un litro della stessa, si avrebbero le seguenti formole d'interpolazione, per temperature comprese

(1) C. BENDER. — Wied. ann., v. 68, p. 343 (1899).

(2) BENDER. — Drude's ann., v. 2, p. 186 (1900).

fra  $10^{\circ}$  e  $40^{\circ}$ :

$$\begin{aligned} n_{H\alpha} &= 1,3374890 - 0,0002771 (t/5) - 0,00002384 (t/5)^2 \\ n_{H\beta} &= 1,3436265 - 0,0002772 (t/5) - 0,00002625 (t/5)^2 \\ n_{H\gamma} &= 1,3469806 - 0,0002852 (t/5) - 0,00002412 (t/5)^2 \end{aligned}$$

Però siccome, giusta quanto s'è già detto per l'acqua, la dispersione misurata mediante  $n_{H\gamma} - n_{H\alpha}$  diminuisce di una quantità piccolissima coll'aumentare della temperatura, così si possono usare convenientemente altre relazioni in cui i coefficienti di  $t$  e  $t^2$  sieno uguali per tutte e tre le righe dell'H; p. es., per la suddetta soluzione di KCl esse saranno:

$$\left. \begin{aligned} n_{H\alpha} &= 1,3375108 \\ n_{H\beta} &= 1,3436051 \\ n_{H\gamma} &= 1,3469494 \end{aligned} \right\} - 0,00005596 t - 0,00000099 t^2$$

Altre simili relazioni si hanno per le varie soluzioni di KCl.

Bender fa quindi rilevare l'andamento dei diagrammi rappresentanti il variar dell'indice di rifrazione con la temperatura. Aumentando questa l'indice di rifrazione diminuisce dapprima lentamente poi più rapidamente e le curve si avvicinano alla linea retta. Le curve di  $n_{H\alpha}$  sono alquanto meno pronunciate che non quelle di  $n_{H\beta}$  e di  $n_{H\gamma}$  e la dispersione decresce lentamente col crescere della temperatura. Le curve delle soluzioni concentrate sono alquanto meno accentuate di quelle delle soluzioni diluite.

Essendo pertanto il carattere di tutte le curve uguale, Bender, per ridurre sotto un punto di vista generale le varie relazioni da lui date per le diverse soluzioni di KCl, calcola ancora, benchè sempre a scapito dell'approssimazione, delle nuove relazioni, dove i coefficienti di  $t$  e  $t^2$  sono uguali, non solo per tutte le righe dell'H, ma anche per tutte le soluzioni, non escluso il solvente puro.

Relazioni analoghe alle precedenti egli ritrova anche per la dipendenza dell'indice di rifrazione dalla concentrazione (espressa mediante il numero  $\mu$  di molecole-gramma di sale in



un litro di soluzione a 15°) nell'intervallo di temperatura compreso fra 15° e 70°. Le relazioni trovate sono le seguenti:

$$\begin{array}{l} da_{\mu} = 0 \\ a \quad \mu = 3 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} n_{H\alpha} = n(H_2O)_{H\alpha} + 0,0096895 \mu - 0,00025820 \mu^2 \\ n_{H\beta} = n(H_2O)_{H\beta} + 0,0101226 \mu - 0,00031855 \mu^2 \\ n_{H\gamma} = n(H_2O)_{H\gamma} + 0,0102895 \mu - 0,00031761 \mu^2 \end{array} \right.$$

dove la costante indipendente da  $\mu$  non è che l'indice di rifrazione dell'acqua per la corrispondente temperatura e linea dello spettro. L'approssimazione però non è che di  $\pm 2$  nella 4<sup>a</sup> decimale, approssimazione che diviene ancora minore qualora esse venissero usate anche per temperature inferiori a 15°.

( *Continua* ).

## STUDIO SULL'EQUAZIONE MISTA DI UNA CURVA PIANA ALGEBRICA

---

Per equazione mista di una curva piana algebrica il Laguerre intende un'equazione, individuante la curva mediante le tangenti, che ad essa si possono condurre da un punto qualunque del suo piano.

Lo studio di una curva, fatto da questo punto di vista, conduce a proprietà interessanti, molte delle quali furono esposte dal Laguerre in alcune sue memorie, contenute nei seguenti periodici:

*Journal de Liouville*: Serie II, Vol. 17<sup>o</sup>; Serie III, Vol. 1<sup>o</sup> e 4.

*Comptes Rendus*: Vol. 78 e 80.

*Bulletin de la Société Math. de France*: Vol. 3<sup>o</sup>.

Io ho studiato tutte queste memorie e nel presente lavoro espongo, quasi per intero, coordinandoli e sotto forma alquanto diversa, i risultati ottenuti dal Laguerre. Do inoltre estensione maggiore ad alcune cose, dal Laguerre, forse per tirannia di spazio, soltanto accennate.

Comincio ad esporre i risultati generali ai quali si è pervenuti; passerò poi alle applicazioni, fatte di essi alle curve di 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> classe.

1. Suppongo, in tutto ciò che segue, le figure che devo considerare riferite a un sistema di coordinate proiettive. Siano:

$$f(u_1, u_2, u_3) = u_a^n = u_b^n = \dots = 0$$

l'equazione tangenziale di una curva C della classe  $n$ , e  $X(x_1, x_2, x_3)$  un punto generico del suo piano, individuato



dalle due rette  $v$  e  $w$ . Rappresento, nel modo solito, il raggio variabile  $u$  del fascio  $X$  per mezzo di un parametro  $\frac{\lambda_2}{\lambda_1}$ :

$$u_i = \lambda_1 v_i + \lambda_2 w_i \quad (i = 1, 2, 3);$$

$\lambda_1$  e  $\lambda_2$  sono coordinate omogenee proiettive del raggio  $u$  nel fascio. Ottengo i raggi comuni agli involuppi  $C$  ed  $X$ , cioè le tangenti alla curva  $C$  uscenti dal punto  $X$ , operando in  $f=0$  la sostituzione indicata sopra, il che facendo ho:

$$\begin{aligned} f &= (a_1 u_1 + a_2 u_2 + a_3 u_3)^n \\ &= [a_1 (\lambda_1 v_1 + \lambda_2 w_1) + a_2 (\lambda_1 v_2 + \lambda_2 w_2) + a_3 (\lambda_1 v_3 + \lambda_2 w_3)]^n \\ &= [v_a \lambda_1 + w_a \lambda_2]^n \end{aligned}$$

Designando per abbreviare, le espressioni simboliche  $v_a w_a$  rispettivamente con  $\alpha_1$  e  $\alpha_2$ , ottenga una forma binaria:

$$\varphi = (\alpha_1 \lambda_1 + \alpha_2 \lambda_2)^n = \alpha_\lambda^n = \beta_\lambda^n = \dots$$

rappresentata geometricamente nel fascio  $X$  dagli  $n$  raggi, che esso ha in comune coll'involuppo  $C$ .

L'equazione  $\varphi = 0$ , che per ogni punto del piano dà le coordinate omog. proiettive delle tangenti, che da tale punto si possono condurre a una curva data, definisce completamente la curva stessa, ed è dal Laguerre detta *equazione mista* della curva. Scriverò tale equazione nel modo seguente:

$$f(\lambda_1 v_1 + \lambda_2 w_1, \lambda_1 v_2 + \lambda_2 w_2, \lambda_1 v_3 + \lambda_2 w_3) = 0;$$

oppure, mettendo in evidenza solamente le variabili  $\lambda_1, \lambda_2$ :

$$\varphi(\lambda_1, \lambda_2) = 0.$$

Spesso anche userò la notazione di Cayley (leggermente modificata) designando con

$$(a, b, c, \dots) (\lambda_1, \lambda_2)^n$$

il polinomio

$$\varphi(\lambda_1, \lambda_2) = a \lambda_1^n + n b \lambda_1^{n-1} \lambda_2 + \frac{n(n-1)}{1.2} c \lambda_1^{n-2} \lambda_2^2 + \dots;$$

scrivèrò invece:

$$(a, b, c, \dots) (\lambda_1, \lambda_2)^n$$

quando si debbano ritenere già compresi nei coefficienti tra parentesi i coefficienti binomiali.

2. È importante notare, che il passaggio dall'eq. tangenziale all'eq. mista di una curva si effettua col solo cambiamento di variabili:  $u_i = \lambda_1 v_i + \lambda_2 w_i$  ( $i=1, 2, 3$ ), restando inalterata la forma della funzione  $f$  che sta al primo membro. Perciò, se

$$A = 0, B = 0, C = 0, \dots$$

sono le eq. tang. di varie curve, aventi rispettivamente per eq. miste:

$$A' = 0, B' = 0, C' = 0, \dots$$

e si considera un'altra curva, di cui l'eq. tang. sia della forma

$$f(A, B, C, \dots) = 0,$$

( $f$  rappresentando il simbolo di una funzione qualsiasi) l'eq. mista di quest'ultima curva sarà:

$$f(A', B', C', \dots) = 0.$$

In particolare l'eq. mista generale delle curve dell' $n^a$  classe, inscritte in un poligono di  $n^2$  lati, è:

$$P + \rho Q = 0,$$

$\rho$  designando un coefficiente arbitrario, e  $P = 0, Q = 0$  le eq. miste di due di tali curve.

3. Dall'eq. mista di una curva;

$$\varphi(\lambda_1, \lambda_2) = 0,$$

è facile dedurre la sua eq. locale. Infatti: la curva è il luogo dei punti dai quali si possono ad essa condurre due tangenti coincidenti; se con  $\Delta$  si indica il discriminante della forma  $\varphi$ , nel quale si sia effettuato il passaggio dai simboli della forma binaria a quelli della ternaria,

$$\Delta = 0$$



è l'eq. locale cercata. Questo però nell'ipotesi che la curva non abbia singolarità, poichè ogni punto di una sua tangente multipla o di inflessione godrebbe pure della proprietà, che due almeno delle tangenti da esso condotte alla curva coinciderebbero, cioè soddisferebbe all'eq.  $\Delta = 0$ . Limitandosi alla considerazione delle sole singolarità ordinarie, se con  $U = 0$  si indica l'eq. luogo della curva, con  $T = 0$  l'eq. dell'insieme delle tangenti doppie e con  $I = 0$  l'eq. dell'insieme delle tangenti d'inflessione, si ha:

$$\Delta = U T^2 I^3.$$

Rilevo che, col tramite dell'eq. mista, è possibile passare dall'eq. tangenziale a quella locale di una curva; metodo questo già dato da Cayley.

4. Esamino ora l'eq. mista della curva sotto la sua forma  $\varphi(\lambda_1, \lambda_2) = 0$ . Ognuna delle proprietà proiettive del sistema di tangenti da essa rappresentato ha per condizione l'annullarsi di un invariante della forma binaria  $\varphi$ , o l'annullarsi identico di un suo covariante. Esiste nel piano un numero di punti doppiamente infinito. Se si impone al sistema delle tangenti uscenti da un punto  $X$  una sola condizione, vi è un numero di punti  $X$  semplicemente infinito ad essa soddisfacenti; non esiste invece che un numero finito di punti  $X$  soddisfacenti contemporaneamente a due condizioni. Una sola condizione proiettiva è sempre rappresentata nel campo binario dall'annullarsi di un invariante e i punti  $X$  corrispondenti del piano stanno sur una curva. Se si aggiunge come seconda condizione l'annullarsi di un secondo invariante binario, i punti del piano soddisfacenti alle due condizioni sono l'insieme dei punti comuni a due curve. Se le due condizioni sono rappresentate invece dall'annullarsi identico di un covariante, i punti  $X$  corrispondenti sono i punti comuni a un sistema di curve, due curve particolari del sistema avendo anche altri punti in comune.

Ogni invariante di una forma binaria o di un sistema di forme binarie, si rappresenta simbolicamente come la riunione di prodotti, di cui i singoli fattori sono determinanti simbolici della forma  $(\alpha \beta)$ . Si rappresenti quindi un invariante con:

$$I = \sum c II(\alpha \beta)$$

( $c$  indica il fattore numerico che può figurare nel prodotto e si sostituiscano di nuovo ad  $\alpha, \beta$  le loro espressioni in  $v$  e  $w$ ; si ottiene:

$$I' = \sum c \, II (v_a w_b - v_b w_a)$$

E qui si possono introdurre facilmente le coordinate  $x_i$  del centro del fascio, poichè si ha:

$$\begin{aligned} v_a w_b - v_b w_a &= (a_1 v_1 + a_2 v_2 + a_3 v_3) (b_1 w_1 + b_2 w_2 + b_3 w_3) \\ &\quad - (b_1 v_1 + b_2 v_2 + b_3 v_3) (a_1 w_1 + a_2 w_2 + a_3 w_3) \\ &= (a_1 b_2 - a_2 b_1) (v_1 w_2 - v_2 w_1) \\ &\quad + (a_2 b_3 - a_3 b_2) (v_2 w_3 - v_3 w_2) + (a_3 b_1 - a_1 b_3) (v_3 w_1 - v_1 w_3) \end{aligned}$$

e si sa che i determinanti minori delle  $v$  e delle  $w$  sono proporzionali alle coordinate del loro punto d'intersezione  $X$ ; trascurando il fattore di proporzionalità si può ritenere:

$$v_a w_b - v_b w_a = (a \, b \, x)$$

Quindi la condizione perchè il sistema delle tangenti che da un punto  $X$  vanno ad una o più curve  $f=0$ , abbia la proprietà invariante

$$\sum c \, II (\alpha \, \beta) = 0$$

è data dall'equazione:

$$\sum c \, II (a \, b \, x) = 0$$

Questa rappresenta una curva, luogo del punto  $X$ , della quale l'ordine è uguale al numero dei fattori determinanti simbolici contenuti in ogni termine dell'invariante binario. Tale numero,  $\rho$ , è quello che prende il nome di *peso* dell'invariante; e se si indicano con  $n_1, n_2, \dots; p_1, p_2, \dots$  rispettivamente gli ordini delle  $s$  forme binarie alle quali l'invariante si riferisce, e i gradi di esso nei coefficienti delle varie forme, si trova che è:

$$\rho = \frac{1}{2} \sum_{r=1}^s n_r p_r$$



Resta dunque stabilito che: *Un invariante simultaneo di un certo numero di forme binarie, rappresentanti equazioni miste di curve, rappresenta, uguagliato a zero, una curva di cui l'ordine è precisamente uguale al peso dell'invariante.*

5. Un covariante di una forma binaria, o di un sistema di forme binarie, si compone invece di una riunione di prodotti, di cui i singoli fattori sono determinanti simbolici  $(\alpha \beta)$  e forme lineari  $\alpha_\lambda$ ; esso può quindi rappresentarsi come segue:

$$C = \sum c \, II(\alpha \beta) \alpha_\lambda$$

e sostituendo ad  $\alpha$  e  $\beta$  le loro espressioni in  $v$  e  $w$  diventa:

$$C' = \sum c \, II(v_a w_b - v_b w_a) (v_a \lambda_1 + w_a \lambda_2)$$

I fattori del primo tipo, per l'introduzione delle coordinate del punto  $X$  si trasformano in determinanti del tipo  $(abx)$ . Quanto ai fattori del secondo tipo, si può ritenere la retta variabile  $u$  individuata come congiungente il punto fisso  $X(x_1, x_2, x_3)$  con un punto variabile  $Y(y_1, y_2, y_3)$  nel qual caso sussistono le proporzioni:

$$u_1 : u_2 : u_3 = x_2 y_3 - x_3 y_2 : x_3 y_1 - x_1 y_3 : x_1 y_2 - x_2 y_1;$$

quindi, tralasciando il fattore di proporzionalità, si trova:

$$\begin{aligned} \alpha_\lambda &= (a_1 v_1 + a_2 v_2 + a_3 v_3) \lambda_1 + (a_1 w_1 + a_2 w_2 + a_3 w_3) \lambda_2 \\ &= a_1 (v_1 \lambda_1 + w_1 \lambda_2) + a_2 (v_2 \lambda_1 + w_2 \lambda_2) + a_3 (v_3 \lambda_1 + w_3 \lambda_2) \\ &= a_1 u_1 + a_2 u_2 + a_3 u_3 \\ &= (a x y) \end{aligned}$$

Perciò: se per il sistema delle tangenti, che da un punto  $X$  vanno ad una o più curve  $u_a^n = 0$ , deve annullarsi identicamente un covariante binario  $C = \sum c \, II(\alpha \beta) \alpha_\lambda$ , il punto  $X$  sta su tutte le curve del sistema doppiamente infinito, (aventi per parametri  $y_1 : y_2 : y_3$ ):

$$C' = \sum c \, II(abx) (axy) = 0$$

Al variare di  $\lambda$  corrisponde nel fascio  $X$  il variare della retta  $u$  quindi del punto  $Y$ . Poichè è nullo identicamente  $C$

qualunque sia  $\lambda$ , sarà pure nullo identicamente  $C'$  qualunque sia  $Y$ ; dovranno quindi essere nulli i coefficienti di  $C'$ , considerato funzione delle  $y$ . Tali coefficienti sono i trasformati dei coefficienti di  $C$ ; e sono in  $x$  di grado uguale al numero dei determinanti simbolici che figurano in ogni termine di  $C$ , aumentato dell'ordine di  $C$  stesso. Il primo numero,  $\rho$ , è il peso del covariante, e, indicando ancora con  $n_1, n_2, \dots; p_1, p_2, \dots$  rispettivamente gli ordini delle forme alle quali il covariante si riferisce e i gradi di esso nei loro coefficienti, e con  $m$  l'ordine del covariante, è:

$$\rho = \frac{1}{2} \left\{ \sum_{r=1}^s n_r p_r - m \right\}$$

Da cui si ricava:

$$\rho + m = \frac{1}{2} \left\{ \sum_{r=1}^s n_r p_r + m \right\}$$

Enuncio come segue il risultato trovato: *Le equazioni che si ottengono uguagliando a zero i diversi coefficienti di un covariante simultaneo di forme binarie, rappresentanti equazioni miste di curve, rappresentano curve di ordine uguale al peso del covariante stesso, aumentato del suo ordine.*

6. Faccio ora le seguenti posizioni:

$$\varphi_1 = \frac{1}{n} \frac{\partial \varphi}{\partial \lambda_1} \quad ; \quad \varphi_2 = \frac{1}{n} \frac{\partial \varphi}{\partial \lambda_2}$$

$$\varphi_{11} = \frac{1}{n(n-1)} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \lambda_1^2} \quad ; \quad \varphi_{12} = \frac{1}{n(n-1)} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \lambda_1 \partial \lambda_2} \quad ; \quad \varphi_{22} = \frac{1}{n(n-1)} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \lambda_2^2}$$

$$f_1 = \left( \frac{1}{n} \frac{\partial f}{\partial u_1} \right)_{u_i} = \lambda_1 v_i + \lambda_2 w_i \quad ; \quad f_2 = \left( \frac{1}{n} \frac{\partial f}{\partial u_2} \right)_{u_i} = \lambda_1 v_i + \lambda_2 w_i \quad ;$$

$$f_3 = \left( \frac{1}{n} \frac{\partial f}{\partial u_3} \right)_{u_i} = \lambda_1 v_i + \lambda_2 w_i \quad ; \quad f_{11} = \frac{1}{n(n-1)} \left( \frac{\partial^2 f}{\partial u_1^2} \right)_{u_i} = \lambda_1 v_i + \lambda_2 w_i \quad ; \dots$$

E indico con

$$\omega = u_1 x_1 + u_2 x_2 + u_3 x_3 = 0$$



l'equazione di una particolare retta  $\omega$ . Se

$$f(u_1, u_2, u_3) = 0$$

è l'eq. tangenziale di una curva, l'eq. della 1<sup>a</sup> polare rispetto ad essa della retta  $\omega$  è la seguente;

$$u_1 \frac{\partial f}{\partial u_1} + u_2 \frac{\partial f}{\partial u_2} + u_3 \frac{\partial f}{\partial u_3} = 0$$

quindi l'eq. mista della 1<sup>a</sup> polare stessa ha la forma: (V. n. 2)

$$\Pi\omega = u_1 f_1 + u_2 f_2 + u_3 f_3 = 0$$

Voglio trovare per  $\Pi\omega$  un'altra forma e a tale scopo ricordo la relazione:

$$f(\lambda_1 v_1 + \lambda_2 w_1, \lambda_1 v_2 + \lambda_2 w_2, \lambda_1 v_3 + \lambda_2 w_3) = \varphi(\lambda_1, \lambda_2),$$

derivando ambo i membri della quale rispetto a  $\lambda_1$  e a  $\lambda_2$  ottengo:

$$\begin{cases} \varphi_1 = v_1 f_1 + v_2 f_2 + v_3 f_3 \\ \varphi_2 = w_1 f_1 + w_2 f_2 + w_3 f_3 \end{cases}$$

Considero in queste due equazioni una prima volta come incognite  $f_2$  e  $f_3$ ; indi  $f_3, f_1$ ; poi  $f_1, f_2$  e in ogni caso effettuo la risoluzione.

Dal 1<sup>o</sup> sistema:

$$\begin{cases} v_2 f_2 + v_3 f_3 = \varphi_1 - v_1 f_1 \\ w_2 f_2 + w_3 f_3 = \varphi_2 - w_1 f_1 \end{cases}$$

ricavo:

$$\begin{cases} f_2 = \frac{w_3 \varphi_1 - v_3 \varphi_2 + (v_3 w_1 - v_1 w_3) f_1}{v_2 w_3 - v_3 w_2} = \frac{w_3 \varphi_1 - v_3 \varphi_2 + x_2 f_1}{x_1} \\ f_3 = \frac{-w_2 \varphi_1 + v_2 \varphi_2 + (v_1 w_2 - v_2 w_1) f_1}{v_2 w_3 - v_3 w_2} = \frac{-w_2 \varphi_1 + v_2 \varphi_2 + x_3 f_1}{x_1} \end{cases}$$

Sostituendo nell'espressione di  $\Pi\omega$  ottengo:

$$\Pi\omega = u_1 f_1 + u_2 \frac{w_3 \varphi_1 - v_3 \varphi_2 + x_2 f_1}{x_1} + u_3 \frac{-w_2 \varphi_1 + v_2 \varphi_2 + x_3 f_1}{x_1}$$

donde:

$$x_1 \Pi \omega = (u_2 w_3 - u_3 w_2) \varphi_1 - (u_2 v_3 - u_3 v_2) \varphi_2 + (u_1 x_1 + u_2 x_2 + u_3 x_3) f_1$$

In modo simile ottengo le due relazioni analoghe seguenti:

$$x_2 \Pi \omega = (u_3 w_1 - u_1 w_3) \varphi_1 - (u_3 v_1 - u_1 v_3) \varphi_2 + (u_1 x_1 + u_2 x_2 + u_3 x_3) f_2$$

$$x_3 \Pi \omega = (u_1 w_2 - u_2 w_1) \varphi_1 - (u_1 v_2 - u_2 v_1) \varphi_2 + (u_1 x_1 + u_2 x_2 + u_3 x_3) f_3$$

Giungo infine alla formola cercata sommando membro a membro le tre relazioni, il che dà:

$$\begin{aligned} (x_1 + x_2 + x_3) \Pi \omega = & \left\{ u_1 (w_2 - w_3) + u_2 (w_3 - w_1) + u_3 (w_1 - w_2) \right\} \varphi_1 \\ & - \left\{ u_1 (v_2 - v_3) + u_2 (v_3 - v_1) + u_3 (v_1 - v_2) \right\} \varphi_2 \\ & - \left\{ f_1 + f_2 + f_3 \right\} \omega \end{aligned}$$

Nel caso particolare in cui la retta  $\omega$  sia la retta unità, di eq.  $x_1 + x_2 + x_3 = 0$ , avente come eq. mista della sua 1<sup>a</sup> polare  $\Pi = f_1 + f_2 + f_3 = 0$ , la formola precedente si riduce all'identità:

$$\Pi = \Pi.$$

7. Dalla forma ora trovata di  $\Pi \omega$  posso dedurre conseguenze notevoli, anche prima di determinare l'espressione dei suoi coefficienti.

Siano  $K$  e  $K'$  due curve, rispettivamente di classi  $n$  ed  $n'$  e di equazioni miste

$$\varphi(\lambda_1, \lambda_2) = 0, \quad \psi(\lambda_1, \lambda_2) = 0$$

Cerco il luogo dei punti in cui una tangente variabile di  $K'$  incontra la sua 1<sup>a</sup> polare rispetto a  $K$ . Sia  $\omega = 0$  l'eq. di una particolare tangente di  $K'$ . Se con  $\lambda'_1, \lambda'_2$  si indicano le coordinate correnti, l'eq. mista della sua 1<sup>a</sup> polare sarà:

$$\begin{aligned} \Pi \omega = & \frac{1}{x_1 + x_2 + x_3} \left\{ (u_1 (w_2 - w_3) + \dots) \varphi_1(\lambda'_1, \lambda'_2) \right. \\ & \left. - (u_1 (v_2 - v_3) + \dots) \varphi_2(\lambda'_1, \lambda'_2) + \omega \Pi(\lambda'_1, \lambda'_2) \right\} = 0 \end{aligned}$$



e l'eq. locale della stessa si otterrà uguagliando a 0 il discriminante dell'equazione ora scritta, preso rispetto a  $\lambda'_1, \lambda'_2$ .

I punti d'incontro della retta  $\omega$  colla sua 1<sup>a</sup> polare saranno, evidentemente, le radici dell'equazione  $\Delta = 0$ , ove con  $\Delta$  si indichi il discriminante del polinomio:

$$\frac{1}{x_1 + x_2 + x_3} \left\{ [u_1(w_2 - w_3) + \dots] \varphi_1(\lambda'_1, \lambda'_2) - [u_1(v_2 - v_3) + \dots] \varphi_2(\lambda'_1, \lambda'_2) \right\},$$

essendo per tali punti  $\omega = 0$ . E volendo il luogo dei punti stessi, al variare della retta  $\omega$ , rimanendo questa però sempre tangente alla  $K'$ , basterà eliminare le coordinate proiettive  $\lambda_1$  e  $\lambda_2$  di  $\omega$  tra le equazioni:  $\Delta = 0$ , in cui si sia al posto di  $u_i$  sostituito  $\lambda_1 v_i + \lambda_2 w_i$  (per  $i = 1, 2, 3$ ), e  $\psi(\lambda_1, \lambda_2) = 0$ . La sostituzione indicata anzichè in  $\Delta$  si può effettuare nel polinomio sopra scritto, e dà come risultato:

$$\begin{aligned} & \frac{1}{x_1 + x_2 + x_3} \left\{ \lambda_1 [(v_1 w_2 - v_2 w_1) + (v_2 w_3 - v_3 w_2) + (v_3 w_1 - v_1 w_3)] \varphi_1(\lambda'_1, \lambda'_2) \right. \\ & \quad \left. - \lambda_2 [(w_1 v_2 - w_2 v_1) + (w_2 v_3 - w_3 v_2) + (w_3 v_1 - w_1 v_3)] \varphi_2(\lambda'_1, \lambda'_2) \right\} \\ &= \frac{1}{x_1 + x_2 + x_3} \left\{ (x_1 + x_2 + x_3) \lambda_1 \varphi_1(\lambda'_1, \lambda'_2) + (x_1 + x_2 + x_3) \lambda_2 \varphi_2(\lambda'_1, \lambda'_2) \right\} \\ &= \lambda_1 \varphi_1(\lambda'_1, \lambda'_2) + \lambda_2 \varphi_2(\lambda'_1, \lambda'_2) \end{aligned}$$

Donde il teorema: I. *Designando con*

$$\varphi(\lambda_1, \lambda_2) = 0 \quad e \quad \psi(\lambda_1, \lambda_2) = 0$$

*le eq. miste di due curve  $K$  e  $K'$ , si ottiene l'eq. del luogo dei punti in cui le tangenti a  $K'$  sono tagliate dalle loro prime polari relativamente a  $K$ , eliminando  $\lambda_1$  e  $\lambda_2$  tra l'eq.  $\psi(\lambda_1, \lambda_2) = 0$  e l'eq.  $\Delta(\lambda_1, \lambda_2) = 0$ ,  $\Delta$  designando il discriminante, preso rispetto a  $\lambda'_1, \lambda'_2$ , del polinomio  $\lambda_1 \frac{\partial \varphi}{\partial \lambda'_1} + \lambda_2 \frac{\partial \varphi}{\partial \lambda'_2}$ .*

È chiaro che le considerazioni precedenti si applicano ugualmente alle polari dei diversi ordini, relativamente alla curva  $K$ ; si può dunque enunciare la proposizione in modo generale come segue:

II. designando con  $\varphi(\lambda_1, \lambda_2) = 0$  e  $\psi(\lambda_1, \lambda_2) = 0$  le eq. miste di due curve  $K$  e  $K'$  si ottiene l'eq. del luogo dei punti, in cui le tangenti a  $K'$  sono tagliate dalle loro me polari relativamente a  $K$ , eliminando  $\lambda_1$  e  $\lambda_2$  tra l'eq.  $\psi(\lambda_1, \lambda_2) = 0$  e l'eq.  $\Delta(\lambda_1, \lambda_2) = 0$ ,  $\Delta$  designando il discriminante, preso rispetto a  $\lambda'_1, \lambda'_2$ , dell'emanante:

$$\left( \lambda_1 \frac{\partial}{\partial \lambda'_1} + \lambda_2 \frac{\partial}{\partial \lambda'_2} \right)^m \varphi.$$

L'applicazione più importante di questo teorema è relativa al caso della conica polare.  $\Delta$  è allora il discriminante di:

$$\lambda'^2_1 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \lambda'^2_1} + 2\lambda'_1 \lambda'_2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \lambda_1 \partial \lambda_2} + \lambda'^2_2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \lambda'^2_2}$$

cioè è:

$$\left( \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \lambda_1 \partial \lambda_2} \right)^2 - \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \lambda_1^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \lambda_2^2}.$$

hessiano di  $\varphi$ . Donde il teorema:

III. Designando con  $\varphi(\lambda_1, \lambda_2) = 0$  e  $\psi(\lambda_1, \lambda_2) = 0$  le eq. miste di due curve  $K$  e  $K'$ , e con  $H(\lambda_1, \lambda_2)$  l'hessiano di  $\varphi$ , si ottiene l'eq. del luogo dei punti in cui le tangenti a  $K'$  sono tagliate dalle loro coniche polari relativamente a  $K$ , uguagliando a 0 il risultante dei polinomi  $H(\lambda_1, \lambda_2)$  e  $\psi(\lambda_1, \lambda_2)$ .

In particolare: sia  $M$  un punto del piano, di coordinate  $\xi_1, \xi_2, \xi_3$ , quindi di eq. mista  $v_\xi \lambda_1 + w_\xi \lambda_2 = 0$ , la quale, facendo uso delle posizioni  $v_\xi = Y$ ,  $w_\xi = -X$ , si può anche scrivere sotto la forma:

$$\lambda_1 Y - \lambda_2 X = 0.$$

Considerando, in luogo di  $K'$ , la curva di 1<sup>a</sup> classe costituita dal punto  $M$ , cui sono tangenti tutte le rette passanti per esso, e osservando che il risultato dell'eliminazione di  $\lambda_1, \lambda_2$  tra  $H(\lambda_1, \lambda_2) = 0$  e  $\lambda_1 Y - \lambda_2 X = 0$  è

$$H(X; Y) = 0,$$

si arriva alla conclusione:



IV. *Il luogo dei punti, in cui le diverse rette, passanti per un punto  $(\xi_1, \xi_2, \xi_3)$  incontrano le loro coniche polari relativamente alla curva  $\varphi(\lambda_1, \lambda_2) = 0$ , ha per equazione:*

$$H(X, Y) = 0.$$

Essendo ancora data la curva  $K$ , di eq. mista  $\varphi(\lambda_1, \lambda_2) = 0$ , considero ora, in luogo della curva  $K'$ , l'hessiana di  $K$  e con  $W(\lambda_1, \lambda_2) = 0$  indico di essa l'eq. mista. Si sa, che se una retta si muove tangenzialmente all'hessiana di  $K$ , la sua conica polare rispetto a  $K$  si spezza in due punti, quindi, come curva di 2° ordine, può considerarsi composta della retta congiungente tali due punti, contata due volte. E si sa che tale retta è la tangente della steineriana corrispondente alla considerata tangente dell'hessiana. Il luogo delle intersezioni delle tangenti all'hessiana colle loro coniche polari, è dunque una curva doppia, ed è la cayleyana di  $K$ . Dal teorema III si deduce il modo di ottenere la sua equazione:

V. *Data una curva  $K$ , di eq. mista  $\varphi(\lambda_1, \lambda_2) = 0$ , se si indica con  $H(\lambda_1, \lambda_2)$  l'hessiano di  $\varphi$ , e con  $W(\lambda_1, \lambda_2) = 0$  l'eq. mista dell'hessiana di  $K$ , il risultante di  $H(\lambda_1, \lambda_2)$  e di  $W(\lambda_1, \lambda_2)$  è un quadrato perfetto  $\theta^2$ , e  $\theta = 0$  è l'eq. locale della cayleyana di  $K$ .*

8. Cerco ora l'espressione dei coefficienti di  $\Pi_\omega$  in funzione di quelli di  $\varphi$ . A tale scopo comincio la ricerca stessa considerando in particolare l'eq. mista della 1ª polare della retta unità:

$$\Pi = f_1 + f_2 + f_3 = 0$$

Ricordo l'uguaglianza:

$$f(\lambda_1 v_1 + \lambda_2 w_1, \lambda_1 v_2 + \lambda_2 w_2, \lambda_1 v_3 + \lambda_2 w_3) = \varphi(\lambda_1, \lambda_2)$$

e osservo che è:

$$\begin{aligned} \frac{\partial f}{\partial v_1} + \frac{\partial f}{\partial v_2} + \frac{\partial f}{\partial v_3} &= \frac{\partial f}{\partial(\lambda_1 v_1 + \lambda_2 w_1)} \lambda_1 + \frac{\partial f}{\partial(\lambda_1 v_2 + \lambda_2 w_2)} \lambda_1 + \frac{\partial f}{\partial(\lambda_1 v_3 + \lambda_2 w_3)} \lambda_1 \\ &= n \lambda_1 (f_1 + f_2 + f_3) \\ &= n \lambda_1 \Pi \end{aligned}$$

Similmente trovo:

$$\frac{\partial f}{\partial w_1} + \frac{\partial f}{\partial w_2} + \frac{\partial f}{\partial w_3} = n \lambda_2 \Pi$$

Da cui ricavo:

$$\Pi = \frac{1}{n \lambda_1} \left( \frac{\partial f}{\partial v_1} + \frac{\partial f}{\partial v_2} + \frac{\partial f}{\partial v_3} \right) = \frac{1}{n \lambda_2} \left( \frac{\partial f}{\partial w_1} + \frac{\partial f}{\partial w_2} + \frac{\partial f}{\partial w_3} \right)$$

Per ciò, se le eq. miste delle due curve K e  $\Pi$ , scritte per disteso, sono:

$$\varphi = a \lambda_1^n + n b \lambda_1^{n-1} \lambda_2 + \frac{n(n-1)c}{2} \lambda_1^{n-2} \lambda_2^2 + \frac{n(n-1)(n-2)}{2 \cdot 3} d \lambda_1^{n-3} \lambda_2^3 + \dots = 0$$

$$\Pi = \alpha_0 \lambda_1^{n-1} + (n-1) \beta_0 \lambda_1^{n-2} \lambda_2 + \frac{(n-1)(n-2)}{2} \gamma_0 \lambda_1^{n-3} \lambda_2^2 + \dots = 0$$

ricorrendo una volta alla prima delle relazioni scritte, una volta alla seconda, giungo facilmente alle formole:

$$(1) \begin{cases} \frac{\partial a}{\partial v_1} + \frac{\partial a}{\partial v_2} + \frac{\partial a}{\partial v_3} = n \alpha_0 \\ \frac{\partial b}{\partial v_1} + \frac{\partial b}{\partial v_2} + \frac{\partial b}{\partial v_3} = (n-1) \beta_0 \\ \frac{\partial c}{\partial v_1} + \frac{\partial c}{\partial v_2} + \frac{\partial c}{\partial v_3} = (n-2) \gamma_0 \\ \dots \\ \dots \end{cases} \quad (2) \begin{cases} \frac{\partial a}{\partial w_1} + \frac{\partial a}{\partial w_2} + \frac{\partial a}{\partial w_3} = 0 \\ \frac{\partial b}{\partial w_1} + \frac{\partial b}{\partial w_2} + \frac{\partial b}{\partial w_3} = \alpha_0 \\ \frac{\partial c}{\partial w_1} + \frac{\partial c}{\partial w_2} + \frac{\partial c}{\partial w_3} = 2 \beta_0 \\ \dots \\ \dots \end{cases}$$

Per mezzo delle (1) e (2) raggiungo ora lo scopo propostomi. Infatti ricordo la formola già nota (n. 6):

$$\Pi \omega = \{u_1(w_2 - w_3) + \dots\} \varphi_1(\lambda_1, \lambda_2) - \{u_1(v_2 - v_3) + \dots\} \varphi_2(\lambda_1, \lambda_2) + \omega \Pi(\lambda_1, \lambda_2);$$

poichè le espressioni di  $\varphi_1$  e di  $\varphi_2$  sono le seguenti:

$$\varphi_1 = \frac{1}{n} \frac{\partial \varphi}{\partial \lambda_1} = a \lambda_1^{n-1} + (n-1) b \lambda_1^{n-2} \lambda_2 + \frac{(n-1)(n-2)}{2} c \lambda_1^{n-3} \lambda_2^2 + \dots$$

$$\varphi_2 = \frac{1}{n} \frac{\partial \varphi}{\partial \lambda_2} = b \lambda_1^{n-1} + (n-1) c \lambda_1^{n-2} \lambda_2 + \frac{(n-1)(n-2)}{2} d \lambda_1^{n-3} \lambda_2^2 + \dots$$



ed io ritengo

$$\Pi\omega = \alpha\lambda_1^{n-1} + (n-1)\beta\lambda_1^{n-2}\lambda_2 + \frac{(n-1)(n-2)}{2}\gamma\lambda_1^{n-3}\lambda_2^2 + \dots;$$

ricorrendo per l'espressione dei coefficienti di  $\Pi$  prima alle formole (1), indi alle (2) trovo:

$$\left. \begin{aligned} n\alpha &= n\{u_1(w_2 - w_3) + \dots\}a - n\{u_1(v_2 - v_3) + \dots\}b + \omega\left\{\frac{\partial a}{\partial v_1} + \frac{\partial a}{\partial v_2} + \frac{\partial a}{\partial v_3}\right\} \\ (n-1)\beta &= (n-1)\{u_1(w_2 - w_3) + \dots\}b - (n-1)\{u_1(v_2 - v_3) + \dots\}c + \omega\left\{\frac{\partial b}{\partial v_1} + \frac{\partial b}{\partial v_2} + \frac{\partial b}{\partial v_3}\right\} \\ (n-2)\gamma &= (n-2)\{u_1(w_2 - w_3) + \dots\}c - (n-2)\{u_1(v_2 - v_3) + \dots\}d + \omega\left\{\frac{\partial c}{\partial v_1} + \frac{\partial c}{\partial v_2} + \frac{\partial c}{\partial v_3}\right\} \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \right\} (1),$$

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= \{u_1(w_2 - w_3) + \dots\}a - \{u_1(v_2 - v_3) + \dots\}b + \omega\left\{\frac{\partial b}{\partial w_1} + \frac{\partial b}{\partial w_2} + \frac{\partial b}{\partial w_3}\right\} \\ 2\beta &= 2\{u_1(w_2 - w_3) + \dots\}b - 2\{u_1(v_2 - v_3) + \dots\}c + \omega\left\{\frac{\partial c}{\partial w_1} + \frac{\partial c}{\partial w_2} + \frac{\partial c}{\partial w_3}\right\} \\ 3\gamma &= 3\{u_1(w_2 - w_3) + \dots\}c - 3\{u_1(v_2 - v_3) + \dots\}d + \omega\left\{\frac{\partial d}{\partial w_1} + \frac{\partial d}{\partial w_2} + \frac{\partial d}{\partial w_3}\right\} \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \right\} (2),$$

9. Per determinare i coefficienti di  $\Pi\omega$  si possono però anche stabilire delle equazioni, nelle quali figurano le derivate parziali degli invarianti della forma  $\varphi$ .

Sia ad es. I un invariante di  $\varphi$ , funzione quindi dei coefficienti di  $\varphi$ , che sono a lor volta funzioni di  $v_i$  e  $w_i$ . Si trova essere:

$$\begin{aligned} \frac{\partial I}{\partial v_1} + \frac{\partial I}{\partial v_2} + \frac{\partial I}{\partial v_3} &= \frac{\partial I}{\partial a} \left\{ \frac{\partial a}{\partial v_1} + \frac{\partial a}{\partial v_2} + \frac{\partial a}{\partial v_3} \right\} \\ + \frac{\partial I}{\partial b} \left\{ \frac{\partial b}{\partial v_1} + \frac{\partial b}{\partial v_2} + \frac{\partial b}{\partial v_3} \right\} &+ \frac{\partial I}{\partial c} \left\{ \frac{\partial c}{\partial v_1} + \frac{\partial c}{\partial v_2} + \frac{\partial c}{\partial v_3} \right\} + \dots \end{aligned}$$

Sostituendo al posto delle quantità che figurano tra le parentesi i loro valori, ricavati dalle (1)', si ottiene:

$$\omega \left\{ \frac{\partial I}{\partial v_1} + \frac{\partial I}{\partial v_2} + \frac{\partial I}{\partial v_3} \right\} = \left\{ nx - n [u_1(w_2 - w_3) + \dots] a + n [u_1(v_2 - v_3) + \dots] b \right\} \frac{\partial I}{\partial a} \\
+ \left\{ (n-1)\beta - (n-1)[u_1(w_2 - w_3) + \dots] b + (n-1)[u_1(v_2 - v_3) + \dots] c \right\} \frac{\partial I}{\partial b} \\
+ \left\{ (n-2)\gamma - (n-2)[u_1(w_2 - w_3) + \dots] c + (n-2)[u_1(v_2 - v_3) + \dots] d \right\} \frac{\partial I}{\partial c} \\
+ \dots$$

Ossia :

$$\omega \left\{ \frac{\partial I}{\partial v_1} + \frac{\partial I}{\partial v_2} + \frac{\partial I}{\partial v_3} \right\} = nx \frac{\partial I}{\partial a} + (n-1)\beta \frac{\partial I}{\partial b} + (n-2)\gamma \frac{\partial I}{\partial c} + \dots \\
- \left\{ u_1(w_2 - w_3) + \dots \right\} \left\{ na \frac{\partial I}{\partial a} + (n-1)b \frac{\partial I}{\partial b} + (n-2)c \frac{\partial I}{\partial c} + \dots \right\} \\
+ \left\{ u_1(v_2 - v_3) + \dots \right\} \left\{ nb \frac{\partial I}{\partial a} + (n-1)c \frac{\partial I}{\partial b} + (n-2)d \frac{\partial I}{\partial c} + \dots \right\}$$

Se con  $\rho$  si indica il peso dell'invariante  $I$ , ricordando due tra le eq. differenziali cui soddisfano gli invarianti, e precisamente le seguenti:

$$na \frac{\partial I}{\partial a} + (n-1)b \frac{\partial I}{\partial b} + \dots = \rho I \\
nb \frac{\partial I}{\partial a} + (n-1)c \frac{\partial I}{\partial b} + \dots = 0,$$

si può scrivere l'ultima relazione sotto la forma:

$$nx \frac{\partial I}{\partial a} + (n-1)\beta \frac{\partial I}{\partial b} + \dots = \omega \left\{ \frac{\partial I}{\partial v_1} + \frac{\partial I}{\partial v_2} + \frac{\partial I}{\partial v_3} \right\} + \left\{ u_1(w_2 - w_3) + \dots \right\} \rho I$$

E questa è una delle formole alle quali volevo arrivare.

Procedendo in modo affatto analogo, e ricorrendo alle (2), se ne ottiene un'altra simile. Enuncio quindi il teorema:

Se  $I$  è un invariante di peso  $\rho$  della forma  $\varphi = (a, b, c, \dots) (\lambda_1, \lambda_2)^n$ , che uguagliata a 0 dà l'eq. mista di una curva  $K$  della classe  $n$ , i coefficienti della forma  $\Pi_\omega = (z, \beta, \gamma, \dots) (\lambda_1, \lambda_2)^{n-1}$ , che



uguagliata a 0 dà l'eq. mista della 1<sup>a</sup> polare della retta  $\omega$ , soddisfano alle seguenti due equazioni:

$$(1) \begin{cases} n \alpha \frac{\partial I}{\partial a} + (n-1) \beta \frac{\partial I}{\partial b} + (n-2) \gamma \frac{\partial I}{\partial c} + \dots = \omega \left\{ \frac{\partial I}{\partial v_1} + \frac{\partial I}{\partial v_2} + \frac{\partial I}{\partial v_3} \right\} + \left\{ u_1 (w_2 - w_3) + \dots \right\} \rho I \\ \alpha \frac{\partial I}{\partial b} + 2 \beta \frac{\partial I}{\partial c} + 3 \gamma \frac{\partial I}{\partial d} + \dots = \omega \left\{ \frac{\partial I}{\partial w_1} + \frac{\partial I}{\partial w_2} + \frac{\partial I}{\partial w_3} \right\} + \left\{ u_1 (v_2 - v_3) + \dots \right\} \rho I \end{cases}$$

Nell'applicazione di questo teorema giova distinguere i due casi di  $n$  pari e di  $n$  dispari.

Se  $n$  è numero pari,  $\Pi\omega$  è di classe dispari  $n-1$  ed ha un numero pari  $n$  di coefficienti. Per determinarli basta allora assumere  $\frac{n}{2}$  invarianti della  $\varphi$ , e risolvere il sistema delle  $n$  equazioni lineari della forma (1) cui essi soddisfano.

Se invece  $n$  è dispari, per determinare gli  $n$  coefficienti di  $\Pi\omega$  si può risolvere un sistema di  $n$  eq. lineari, ottenute scrivendo le  $n-1$  eq. della forma (1), cui danno luogo  $\frac{n-1}{2}$  invarianti di  $\varphi$ , e considerando con esse un'altra relazione lineare, ottenuta nel modo seguente. Espongo il metodo, che è generale, per il caso particolare di una curva della 5<sup>a</sup> classe di eq.:

$$\varphi = (a, b, c, d, e, f) (\lambda_1, \lambda_2)^5 = 0.$$

Sia  $(A, B, C, D) (\lambda_1, \lambda_2)^3$  un covariante qualunque di 3<sup>o</sup> ordine di  $\varphi$ , e rappresenti al solito  $(z_0, \beta_0, \gamma_0, \delta_0, \varepsilon_0) (\lambda_1, \lambda_2)^4 = 0$  l'eq. della 1<sup>a</sup> polare della retta unità, i cui coefficienti si deducono facilmente, come si è visto, dai coefficienti di  $\varphi$ .

Il valore del determinante:

$$Y = \begin{vmatrix} a & b & \alpha_0 & A & O \\ 4b & 4c & 4\beta_0 & 3B & A \\ 6c & 6d & 6\gamma_0 & 3C & 3B \\ 4d & 4e & 4\delta_0 & D & 3C \\ e & f & \varepsilon_0 & O & D \end{vmatrix}$$

è noto. Se al posto dei coefficienti di  $\Pi$  si sostituiscono ordi-

natamente quelli di  $\Pi\omega$ , l'espressione dei quali è data dalle (2)' del n. 8, si ottiene un determinante scomponibile nella somma di altri, di cui solo quello che ha come elementi della 3<sup>a</sup> verticale i coefficienti di  $\Pi$ , moltiplicati per  $\omega$ , è diverso da zero.

La relazione cercata tra i coefficienti di  $\Pi\omega$  è dunque:

$$\begin{vmatrix} a & b & \alpha & A & O \\ 4b & 4c & 4\beta & 3B & A \\ 6c & 6d & 6\gamma & 3C & 3B \\ 4d & 4e & 4\delta & D & 3C \\ e & f & \varepsilon & O & D \end{vmatrix} = \omega Y$$

Il processo ora indicato può essere variato in molti modi e può essere impiegato anche per  $n$  pari. Per  $n=4$  ad es. non ammettendo la forma biquadratica covarianti di ordine minore del 4<sup>o</sup>, si possono attribuire valori numerici qualsiasi ai termini dell'ultima verticale.

10. Dalle formole (1) del n. 9 ricavo un'altra formola notevole. Insieme alla curva  $K^n$  di classe  $n$  e di eq. mista  $\varphi(\lambda_1, \lambda_2)=0$ , considero una  $K'^n$  composta della 1<sup>a</sup> polare,  $\Pi\omega$ , della retta  $\omega=0$  e di un punto  $M(\xi_1, \xi_2, \xi_3)$  del quale, con le notazioni già usate, rappresento l'eq. mista come segue:

$$\lambda_1 Y - \lambda_2 X = 0.$$

L'eq. mista di  $K'^n$  è dunque:

$$n \left[ \alpha \lambda_1^{n-1} \lambda_2 + (n-1) \lambda_1^{n-2} + \frac{(n-1)(n-2)}{1 \cdot 2} \gamma \lambda_1^{n-3} \lambda_2^2 + \dots \right] (\lambda_1 Y - \lambda_2 X) = 0$$

ossia:

$$(n\alpha Y, (n-1)\beta Y - \alpha X, (n-2)\gamma Y - 2\beta X, \dots) (\lambda_1, \lambda_2)^n = 0$$

Rappresento il 1<sup>o</sup> membro di questa eq. con  $\psi=(a, b, c, \dots)$   $(\lambda_1, \lambda_2)^n$ ; indico con  $I$  un invariante della forma  $\varphi$ , e mi propongo di trovare il valore del seguente invariante simultaneo di  $\varphi$  e di  $\psi$ :

$$\mathfrak{J} = a' \frac{\partial I}{\partial a} + b' \frac{\partial I}{\partial b} + \dots$$



Procedo come segue:

$$\mathfrak{J} = n\alpha Y \frac{\partial I}{\partial a} + \{(n-1)\beta Y - \alpha X\} \frac{\partial I}{\partial b} + \{(n-2)\gamma Y - 2\beta X\} \frac{\partial I}{\partial c} + \dots$$

$$\begin{aligned} \mathfrak{J} = Y \left\{ n\alpha \frac{\partial I}{\partial a} + (n-1)\beta \frac{\partial I}{\partial b} + (n-2)\gamma \frac{\partial I}{\partial c} + \dots \right\} \\ - X \left\{ \alpha \frac{\partial I}{\partial b} + 2\beta \frac{\partial I}{\partial c} + \dots \right\} \end{aligned}$$

Trovo infine: (v. n. 9)

$$\begin{aligned} \mathfrak{J} = \omega \left\{ Y \left( \frac{\partial I}{\partial v_1} + \frac{\partial I}{\partial v_2} + \frac{\partial I}{\partial v_3} \right) - X \left( \frac{\partial I}{\partial w_1} + \frac{\partial I}{\partial w_2} + \frac{\partial I}{\partial w_3} \right) \right\} \\ + \rho I \left\{ Y (u_1 (w_2 - w_3) + \dots) + X (u_1 (v_2 - v_3) + \dots) \right\} \end{aligned}$$

11. Procedo ora alla ricerca dell'eq. mista dell'hessiana di una curva K della classe  $n$ , avente per eq. tangenziale  $f(u_1, u_2, u_3) = 0$  e per eq. mista:

$$f(\lambda_1 v_1 + \lambda_2 w_1, \lambda_1 v_2 + \lambda_2 w_2, \lambda_1 v_3 + \lambda_2 w_3) = \varphi(\lambda_1, \lambda_2) = 0.$$

L'eq. tangenziale dell'hessiana è, come si sa:

$$\frac{1}{n(n-1)} \begin{vmatrix} \frac{\partial^2 f}{\partial u_1^2} & \frac{\partial^2 f}{\partial u_1 \partial u_2} & \frac{\partial^2 f}{\partial u_1 \partial u_3} \\ \frac{\partial^2 f}{\partial u_1 \partial u_2} & \frac{\partial^2 f}{\partial u_2^2} & \frac{\partial^2 f}{\partial u_2 \partial u_3} \\ \frac{\partial^2 f}{\partial u_1 \partial u_3} & \frac{\partial^2 f}{\partial u_2 \partial u_3} & \frac{\partial^2 f}{\partial u_3^2} \end{vmatrix} = 0$$

quindi la sua eq. mista sarà: (v. n. 2, 6)

$$\begin{vmatrix} f_{11} & f_{12} & f_{13} \\ f_{12} & f_{22} & f_{23} \\ f_{13} & f_{23} & f_{23} \end{vmatrix} = 0$$

Voglio trovare di essa un'altra espressione, nella quale figurino le derivate della  $\varphi$ . Ricordo perciò le formole già usate: (n. 6)

$$\begin{aligned}\varphi_1 &= v_1 f_1 + v_2 f_2 + v_3 f_3 \\ \varphi_2 &= w_1 f_1 + w_2 f_2 + w_3 f_3 \\ \Pi &= f_1 + f_2 + f_3\end{aligned}$$

dalle quali, per derivazione, ricavo:

$$\begin{aligned}\varphi_{11} &= v_1^2 f_{11} + v_2^2 f_{22} + v_3^2 f_{33} + 2v_1 v_2 f_{12} + 2v_2 v_3 f_{23} + 2v_3 v_1 f_{31} \\ \varphi_{12} &= v_1 w_{11} f_{11} + v_2 w_{22} f_{22} + v_3 w_{33} f_{33} + (v_1 w_2 + v_2 w_1) f_{12} + \\ &\quad + (v_2 w_3 + v_3 w_2) f_{23} + (v_3 w_1 + v_1 w_3) f_{31} \\ \varphi_{22} &= w_1^2 f_{11} + w_2^2 f_{22} + w_3^2 f_{33} + 2w_1 w_2 f_{12} + 2w_2 w_3 f_{23} + 2w_3 w_1 f_{31} \\ \Pi_1 &= v_1 f_{11} + v_2 f_{22} + v_3 f_{33} + (v_1 + v_2) f_{12} + (v_2 + v_3) f_{23} + (v_3 + v_1) f_{31} \\ \Pi_2 &= w_1 f_{11} + w_2 f_{22} + w_3 f_{33} + (w_1 + w_2) f_{12} + (w_2 + w_3) f_{23} + (w_3 + w_1) f_{31}\end{aligned}$$

Indico inoltre con  $\tilde{\omega} = 0$  l'eq. mista della 2<sup>a</sup> polare della retta unità, per la quale trovo:

$$\tilde{\omega} = f_{11} + f_{22} + f_{33} + 2f_{12} + 2f_{23} + 2f_{31}$$

Eseguendo il prodotto dei determinanti per orizzontali si verifica facilmente il sussistere dell'identità seguente:

$$\begin{vmatrix} f_{11} & f_{12} & f_{13} \\ f_{12} & f_{22} & f_{23} \\ f_{13} & f_{23} & f_{33} \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} v_1 & v_2 & v_3 \\ w_1 & w_2 & w_3 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}^2 = \begin{vmatrix} \varphi_{11} & \varphi_{12} & \Pi_1 \\ \varphi_{12} & \varphi_{22} & \Pi_2 \\ \Pi_1 & \Pi_2 & \tilde{\omega} \end{vmatrix}$$

e poichè lo sviluppo del secondo determinante scritto dà:

$$(w_2 w_3 - v_3 w_2) + (v_3 w_1 - v_1 w_3) + (v_1 w_2 - v_2 w_1) = x_1 + x_2 + x_3$$

trattandosi di uguagliare a zero si può prescindere da tale fattore numerico, e ritenere che l'eq. mista dell'hessiana si ottenga uguagliando a 0 il 2° membro dell'identità soprascritta.

Se con  $\varphi(\lambda_1, \lambda_2) = 0$ ,  $\Pi(\lambda_1, \lambda_2) = 0$  e  $\tilde{\omega}(\lambda_1, \lambda_2) = 0$  si indicano rispettivamente le eq. miste di una curva, e della 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> polare



rispetto ad essa della retta unità, l'eq. mista dell'hessiana della curva è  $W(\lambda_1, \lambda_2) = 0$ ,  $W$  designando il polinomio:

$$\begin{vmatrix} \varphi_{11} & \varphi_{12} & \Pi_1 \\ \varphi_{12} & \varphi_{22} & \Pi_2 \\ \Pi_1 & \Pi_2 & \omega \end{vmatrix}$$

12. Si può però trovare un'altra forma dell'eq. mista dell'hessiana, più generale e di uso più comodo per le applicazioni.

Indico con  $\Pi_\omega = 0$  e  $\tilde{\omega}_\omega = 0$  le eq. miste della 1<sup>a</sup> e della 2<sup>a</sup> polare della retta  $\omega = 0$  e cerco l'espressione di  $\tilde{\omega}_\omega$ . Poichè le polari delle polari sono le polari della forma primitiva, basta calcolare la 1<sup>a</sup> polare della polare 1<sup>a</sup> di  $\omega = 0$  rispetto a  $\varphi(\lambda_1, \lambda_2) = 0$ , per avere la 2<sup>a</sup> polare cercata. A tal fine nella formola che dà il valore di  $\Pi_\omega$  bisogna mettere al posto di  $\varphi, \Pi_\omega$  e considerare al posto di  $\Pi$  la 1<sup>a</sup> polare della retta unità rispetto a  $\Pi_\omega$ , che indico per ora con  $\tilde{\omega}'$ . Si ottiene:

$$\tilde{\omega}_\omega = \{u_1(w_2 - w_3) + \dots\} \Pi_{\omega,1}(\lambda_1, \lambda_2) - \{u_1(v_2 - v_3) + \dots\} \Pi_{\omega,2}(\lambda_1, \lambda_2) + \omega \tilde{\omega}'$$

Resta a calcolare l'espressione di  $\tilde{\omega}'$ ,  $\tilde{\omega}' = 0$  è l'eq. mista della 1<sup>a</sup> polare della retta unità, rispetto alla 1<sup>a</sup> polare della retta  $\omega = 0$ ; è indifferente calcolare invece l'eq. mista della 1<sup>a</sup> polare di  $\omega = 0$  rispetto alla 1<sup>a</sup> polare,  $\Pi$ , della retta unità. Per ricavare dall'espressione di  $\Pi_\omega$  quella di  $\tilde{\omega}'$  basta quindi in essa scrivere al posto di  $\varphi, \Pi$  e al posto di  $\Pi, \omega$ , eq. mista della 1<sup>a</sup> polare della retta unità rispetto a  $\Pi$ . Risulta:

$$\tilde{\omega}' = \{u_1(w_2 - w_3) + \dots\} \Pi_1(\lambda_1, \lambda_2) - \{u_1(v_2 - v_3) + \dots\} \Pi_2(\lambda_1, \lambda_2) + \omega \tilde{\omega}$$

Quindi è:

$$\begin{aligned} \tilde{\omega}_\omega = & \{u_1(w_2 - w_3) + \dots\} \Pi_{\omega,1} - \{u_1(v_2 - v_3) + \dots\} \Pi_{\omega,2} + \omega \left[ \{u_1(w_2 - w_3) + \dots\} \Pi_1 - \right. \\ & \left. - \{u_1(v_2 - v_3) + \dots\} \Pi_2 \right] + \omega^2 \tilde{\omega}. \end{aligned}$$

I valori di  $\Pi_{\omega,1}$  e  $\Pi_{\omega,2}$  sono i seguenti:

$$\Pi_{\omega,1} = \{u_1(w_2 - w_3) + \dots\} \varphi_{11} - \{u_1(v_2 - v_3) + \dots\} \varphi_{12} + \omega \Pi_1$$

$$\Pi_{\omega,2} = \{u_1(w_2 - w_3) + \dots\} \varphi_{12} - \{u_1(v_2 - v_3) + \dots\} \varphi_{22} + \omega \Pi_2$$

Mi sarà facile ora dimostrare il sussistere dell'identità che segue:

$$Z = \begin{vmatrix} \varphi_{11} & \varphi_{12} & \Pi_{\omega,1} \\ \varphi_{12} & \varphi_{22} & \Pi_{\omega,2} \\ \Pi_{\omega,1} & \Pi_{\omega,2} & \tilde{\omega} \end{vmatrix} = \omega^2 W(\lambda_1, \lambda_2)$$

Infatti è:

$$Z = \begin{vmatrix} \varphi_{11}, \varphi_{12}, \{u_1(w_2 - w_3) + \dots\} \varphi_{11} - \{u_1(v_2 - v_3) + \dots\} \varphi_{12} + \omega \Pi_1 \\ \varphi_{12}, \varphi_{22}, \{u_1(w_2 - w_3) + \dots\} \varphi_{12} - \{u_1(v_2 - v_3) + \dots\} \varphi_{22} + \omega \Pi_2 \\ \Pi_{\omega,1}, \Pi_{\omega,2}, \{u_1(w_2 - w_3) + \dots\} \Pi_{\omega,1} - \{u_1(v_2 - v_3) + \dots\} \Pi_{\omega,2} + \\ \omega + [\{u_1(w_2 - w_3) + \dots\} \Pi_1 - \{u_1(v_2 - v_3) + \dots\} \Pi_2] + \omega^2 \tilde{\omega} \end{vmatrix}$$

Sostituendo ai polinomi che figurano nell'ultima verticale i loro primi o i loro secondi termini si ottengono determinanti nulli; sostituendo invece la somma dei restanti termini di quei polinomi si può scrivere:

$$Z = \omega \begin{vmatrix} \varphi_{11} & \varphi_{12} & \Pi_1 \\ \varphi_{12} & \varphi_{22} & \Pi_2 \\ \{u_1(w_2 - w_3) + \dots\} \varphi_{11} - \{u_1(v_2 - v_3) + \dots\} \varphi_{12} + \omega \Pi_1; \\ \{u_1(w_2 - w_3) + \dots\} \varphi_{12} - \{u_1(v_2 - v_3) + \dots\} \varphi_{22} + \omega \Pi_2; \\ \{u_1(w_2 - w_3) + \dots\} \Pi_1 - \{u_1(v_2 - v_3) + \dots\} \Pi_2 + \omega \tilde{\omega} \end{vmatrix}$$

Con considerazione analoga alla precedente si trova infine:

$$Z = \omega^2 \begin{vmatrix} \varphi_{11} & \varphi_{12} & \Pi_1 \\ \varphi_{12} & \varphi_{22} & \Pi_2 \\ \Pi_1 & \Pi_2 & \tilde{\omega} \end{vmatrix} \quad \text{c. v. d.}$$

L'identità che precede permette di esprimere il polinomio  $W(\lambda_1, \lambda_2)$  per mezzo delle due prime polari di una retta qualunque  $\omega=0$ , e dà luogo alla formola seguente:

$$\omega^2 W(\lambda_1, \lambda_2) = \tilde{\omega} H - \Omega,$$



dove si suppone

$$\Omega = \varphi_{11} \Pi^2_{\omega,2} - 2 \varphi_{12} \Pi_{\omega,1} \Pi_{\omega,2} + \varphi_{22} \Pi^2_{\omega,1}$$

e si rappresenta al solito con  $H$  l'hessiano di  $\varphi$ . La formola stessa si può anche scrivere sotto la forma:

$$W = \frac{\omega H}{\omega^2} - \frac{\Omega}{\omega^2}$$

Qui è opportuno ricordare il teorema V del n. 7 e cercare quindi il risultante di  $H$  e  $W$ , già chiamato  $\theta^2$ , affine di giungere all'eq.,  $\theta=0$ , della cayleyana della curva  $K$  che si considera. Nel calcolare tale risultante si può prescindere, nell'espressione di  $W$ , dal 1° termine contenente come fattore  $H$ , e considerare solo:  $H$  e  $-\frac{\Omega}{\omega^2}$ . Se si trascura il fattore  $\frac{1}{\omega^2}$ , il risultante cercato, che nei coefficienti di  $\Omega$  è del grado di  $H$ , cioè  $2(n-2)$ , resta moltiplicato per  $\omega^{4(n-2)}$ . Tale risultante è allora  $\omega^{4(n-2)} \theta^2$ . Donde il teorema:

*Il risultante dei due polinomi  $H$  e  $-\Omega$  è un quadrato perfetto, di cui la radice è uguale a  $\omega^{2(n-2)} \theta$ .*

Questa proposizione dà un'infinità di forme per  $\theta$ ; infatti, poichè la  $u_1$ , la  $u_2$ , la  $u_3$  sono arbitrarie, si possono ad esse sostituire le derivate parziali di un controvariante qualunque  $\Phi$  di  $f$ , ottenendo in tal caso l'espressione di  $\Phi^{2(n-2)} \theta$ .

Si possono trovare per  $\theta$  anche altre espressioni, spesso più facili da calcolare. Si verifica ad esempio facilmente il sussistere dell'identità:

$$\begin{aligned} \Omega \varphi = & [(\lambda_1 \varphi_{12} + \lambda_2 \varphi_{22}) \Pi_{\omega,1} - (\lambda_1 \varphi_{11} + \lambda_2 \varphi_{12}) \Pi_{\omega,2}]^2 + \\ & + (\lambda_1 \Pi_{\omega,1} + \lambda_2 \Pi_{\omega,2})^2 H \end{aligned}$$

Basta perciò sviluppare il 2° membro di essa, sostituire ad  $H$  il suo valore  $\varphi_{11} \varphi_{22} - \varphi_{12}^2$  e ricordare il teorema di Eulero. Si è già trovato che il risultante di  $H$  e di  $-\Omega$  è  $\omega^{4(n-2)} \theta^2$ ; nel risultante di  $H$  e di  $\Omega \varphi$  figurerà inoltre un fattore, del grado di  $\varphi$  nei coefficienti di  $H$  e del grado di  $H$  nei coeffi-

cienti di  $\varphi$ , cioè complessivamente nei coefficienti di  $\varphi$  del grado

$$2n \mid 2(n-2) = 4(n-1).$$

Il discriminante di  $\varphi$ ,  $\Delta$ , è appunto di grado  $2(n-1)$  nei coefficienti, quindi il risultante cercato sarà della forma:

$$(\omega^{2(n-2)} \theta \Delta)^2$$

Nel calcolare tale risultante si può però trascurare il 2° addendo di  $\Omega\varphi$ , che contiene  $H$  come fattore. Osservando inoltre che, per il teorema di Eulero, si ha:

$$\begin{aligned} \lambda_1 \varphi_{12} \mid \lambda_2 \varphi_{22} &= \varphi_2 \\ \lambda_1 \varphi_{11} \mid \lambda_2 \varphi_{12} &= \varphi_1 \end{aligned}$$

e che quindi il 1° addendo di  $\Omega\varphi$  è

$$\Pi_{\omega,1} \varphi_2 - \Pi_{\omega,2} \varphi_1$$

jacobiano di  $\Pi_\omega$  e di  $\varphi$ , si può concludere:

*Il risultante di  $H$  e dell'jacobiano di  $\Pi_\omega$  e di  $\varphi$  è uguale a  $\omega^{2(n-2)} \Delta \theta$ .*

(Continua).



P. AGOSTINO COLZI C. S.

---

## UN NUOVO OCULARE ELIOSCOPICO

---

### § 1° — *Introduzione.*

Vi sono infiniti corpi nel cielo che forse resteranno per sempre invisibili, perchè occultati dalle tenebre e dall'enorme distanza che da essi ci separa: di altri, pur visibili, sfuggono i dettagli per insufficienza di luce obiettiva e di strumenti. Il sole al contrario nasconde le ineffabili sue meraviglie in un abisso di luce. È davvero cosa triste il non poter contemplare la bella faccia di quell'astro che da tutti i popoli di tutti i tempi è stato meritamente riconosciuto come padre e conservatore della natura e della vita.

Ma per quanto gli uomini restassero attratti e invitati a guardar questa stella diurna, e per quanto grande fosse il lor desiderio, nessuno tuttavia cercò mai un mezzo atto a tale scopo, nonostante che la natura stessa additasse all'uomo una sicura via di ridurre la luce del sole ad una intensità proporzionata alla vista umana. Quante sere il sole si rende visibile all'occhio nudo per i densi vapori del basso orizzonte! e quante volte pure, anche nel bel mezzodì, non si scorge un disco latteo che si può innocuamente osservare ad occhio nudo e con strumenti per intervalli di molti minuti a causa delle masse di nebbie addensatesi su intere pianure! E la superficie delle acque, e gli stessi vetri delle finestre, non riducono sensibilmente più della metà la luminosità dei corpi da essi riflessi? Ma solo da qualche secolo le scienze naturali hanno avuto grande incremento, e anche per l'osservazione del sole sono stati ideati varii mezzi fra i quali credo possa annoverarsi il presente ch'io faccio di pubblica ragione.

§ 2° *Della proprietà, base fondamentale dell'apparecchio.*

Per intendere qual sia la proprietà sulla quale si basa quest' oculare elioscopico, è necessario fare alcune osservazioni sulla riflessione della luce su varie superficie di corpi differenti.

Si prenda una lastra qualunque piana ma non riflettente, e si bagni abbondantemente, tenendola orizzontale, onde si formi una superficie d'acqua che serva da specchio. Poi si prenda un piccolo vetro da specchi, ma non argentato da veruna faccia, s'immerga nell'acqua della superficie preparata, in modo però che la faccia superiore del vetro resti asciutta. Sarà allora facile osservare quasi contemporaneamente un medesimo oggetto, riflettentesi su ambedue le superficie. L'oggetto riflesso ha una luminosità maggiore se si guarda nel vetro che se si guarda nell'acqua. Lo stesso fenomeno avviene anche tra vetro e vetro. In questo primo caso abbiamo acqua e vetro immersi nell'aria.

Passiamo ora ad un secondo esperimento. Si prenda un recipiente qualunque preferibilmente opaco ed oscuro. Vi si versi dell'acqua sintantochè sia atto a riflettere liberamente qualche oggetto esterno: e poi preso un vetro comune da specchi, ma senza argentatura e piuttosto massiccio, si osservi per riflessione nel vetro l'immagine doppia d'un oggetto assai luminoso p. e. la fiamma di una candela se l'osservazione si fa al buio. S'immerga quindi adagio adagio la faccia inferiore del vetro nell'acqua e si vedrà scomparire una delle due immagini dell'oggetto. Se poi s'immerge anche la superficie superiore del vetro nell'acqua, procurando di non perdere di vista l'immagine della fiamma, vedremo ad un tratto scomparire essa pure; e solo dopo alcune ricerche ci verrà fatta di ritrovare detta immagine oltremodo ridotta della sua luminosità primitiva. Che se si faccia riflettere anche il sole sul vetro immerso nell'acqua, già la sua immagine vien ridotta tanto che quasi si osserva ad occhio nudo senza restare abbagliati. Si capisce che il vetro va tenuto colle faccie non parallele alla superficie dell'acqua per non confondere una riflessione coll'altra: però tenendolo obliquo può stentare a



trovare l'immagine chi specialmente non sa troppo bene regolarsi colle leggi della rifrazione e della riflessione: di più l'immagine risulterà iridescente. Se poi invece di acqua si usasse un altro liquido più denso p. e. olio di mandorle amare, balsamo del Canada e simili e si scegliesse un vetro di densità o indice di rifrazione eguale a quello del liquido, ogni riflessione sulla superficie del vetro sarebbe impossibile, perchè risulterebbero due strati omogenei.

A me avvenne di notare questo residuo di riflessione durante l'esame d'un obiettivo acromatico di 66 m/m, il primo che mi lavorai e mi servì per le prime osservazione astronomiche. Ho detto « a me avvenne » perchè difatto fu un caso; ed avevo anzi la prevenzione acquistata da varii trattati d'ottica che al masticiamento de' due vetri d'un obiettivo acromatico conseguisse la soppressione delle due riflessioni interne corrispondenti alle superficie 1<sup>a</sup> e 4.<sup>a</sup> Nel masticiare due vetri assieme, non che due sussistono quattro riflessioni in virtù delle due nuove superficie che si sviluppano con l'introduzione del balsamo del Canada. Però l'occhio ne distingue appena una sola per la perfetta sovrapposizione di esse. Questa riflessione poi è più o meno intensa secondochè è più o meno differente la densità del Flint e Crown usati nella costruzione dell'obiettivo. Appena osservata questa riflessione fugace e debolissima, pensai se fosse stato possibile profittarne per l'osservazione del sole: e dopo varii esperimenti e studii fatti specialmente sopra le forme più adatte e l'esclusione degl'inconvenienti, alla fine giunsi al semplicissimo modello che tra breve descriverò.

§ 3° — *Intensità calorifica del sole alla superficie terrestre: nel fuoco degli obiettivi: intensità luminosa e calorifica comportabile dall'occhio umano.*

Affinchè l'immagine del sole sia comportabile dall'occhio e necessario ridurla presso a poco nelle condizioni dell'immagine della luna; o poco più almeno per parte della luminosità; chè per parte del calore non è affatto necessario, sebbene utile e facile, ridurla alla soppressione totale. Ma credo che

in ogni apparecchio la riduzione del calore sia proporzionale alla riduzione della luce, o che non vi saranno grandi differenze trattandosi di riflessioni e non di assorbimento nè di rifrazioni; molto più che l'intensità calorifica e luminosa dello spettro, sono, secondo il P. Secchi, pressochè eguali. Ora secondo Bond la luminosità della luna piena è  $\frac{1}{470,000}$  di quella

del sole. Si capisce che qui si tratta della intensità luminosa d'un raggio ricevuto sulla terra non della luminosità intrinseca del sole e della luna quasichè bastasse mettere 470,000 lune piene ove è il sole per ottenere i medesimi effetti luminosi. Di tanto dunque va ridotta l'intensità luminosa e quindi calorifica del sole.

Ma negli strumenti va notata un'altra circostanza, la quale non si manifesta nelle osservazioni ad occhio nudo. I raggi solari che alla superficie dell'obiettivo arrivano con un potere calorifico di 15° all'altezza di sotto 400 metri sul livello del mare, nel punto della formazione dell'immagine o fuoco dell'obiettivo tal potere calorifico aumenta colla superficie dell'obiettivo e diminuisce colla distanza focale del medesimo. Con un semplice calcolo si trova che un obiettivo di 12  $\frac{c}{m}$  circa di diametro e 1.70 metri di distanza focale produce un'immagine del sole di più di 700° di temperatura. Il gran refrattore di Yerkes presso Chicago di 1 metro di diametro e 18 di distanza focale forma un'immagine di oltre 900° di temperatura. È evidente anche pel primo caso l'impossibilità di usare apparecchi che riducano la luce ed il calore per assorbimento; anche se non si rompono i vetri pel riscaldamento brusco, van soggetti a deformazioni e anche alla fusione dopo pochi minuti. Per tal motivo i vetri coloriti furon per sempre proscritti dalle osservazioni anche momentanee; e se pure attualmente se ne fa un po' d'uso occorre diaframmare fortemente gli obiettivi, perdendo così gran parte dei vantaggi che essi danno a tutta apertura.

Nel 1810 Malus scoprì una proprietà singolare nei così detti raggi polarizzati, che si ottengono facendo incidere e riflettere sopra uno o più vetri la luce sotto angoli determinati a seconda dell'indice di rifrazione delle sostanze usate:



proprietà per la quale si giunge sino all'estinzione della luce del sole nel fuoco d'un obiettivo astronomico. Tale proprietà si applicò immediatamente per costruire oculari elioscopici, i quali hanno avuto buon successo. Se non che hanno l'inconveniente di essere costosissimi, e di dare l'immagine del sole non secondo la direzione dell'asse dello strumento, a meno che non si aggiunga un quarto specchio ai tre comunemente richiesti; ma per tale molteplicità di pezzi l'apparecchio risulta più complesso e difficoltoso nell'uso e nella costruzione ottica e meccanica.

#### § 4° *Il nuovo oculare elioscopico.*

a) *Lo specchio.*

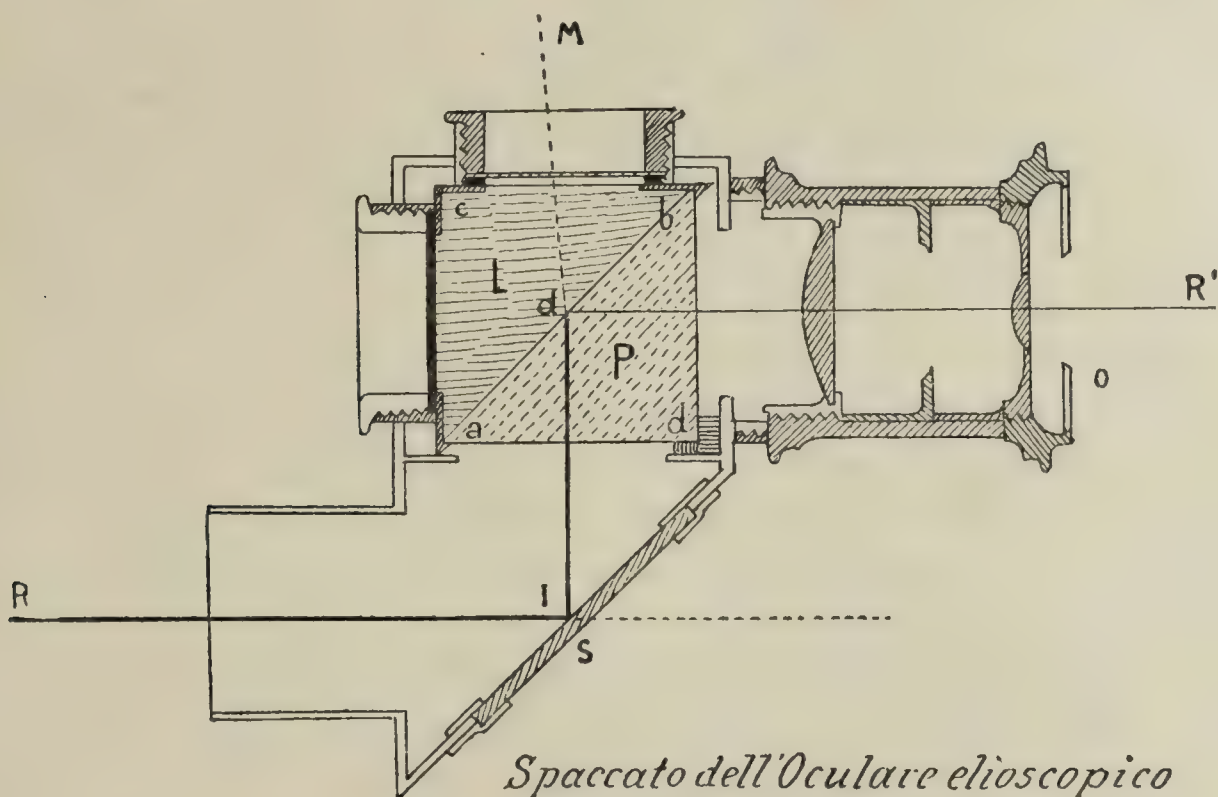
b) *Il prisma eterogeneo doppio.*

Questo apparecchio mi par che riepiloghi i vantaggi degli altri e che ne escluda gl'inconvenienti. Esso consta di 2 parti.

a) *Lo specchio.*

In *S* havvi uno specchio di vetro qualsiasi. Non ha argentatura, anzi ha la superficie inferiore smerigliata onde la luce rifletta solo sopra la superficie superiore e restin sopresse le riflessioni interne. Questo specchio non è assolutamente richiesto per la riduzione della luce e del calore, ma ha per principale ufficio di combinare la veduta del sole secondo l'asse del Canocchiale. Però si può profittare di esso per ottenere immagini del sole di varia luminosità e risparmiare l'uso di più oculari di muta. Sappiamo di fatto che secondo i principii esposti al paragrafo 2 una superficie levigata e riflettente riflette più o meno secondochè è maggiore o minore la differenza di densità de' due corpi aventi le superficie di riflessione a comune; e che in conseguenza di ciò si ottiene un'immagine più chiara a misura che una superficie di vetro immerso nell'aria è più denso. Tra acqua e vetro ordinario da specchi, la differenza è tale che presa la luminosità dell'immagine riflessa dall'acqua eguale a 1, quella riflessa dal vetro è eguale a 2 circa. Ora l'acqua ha un indice di rifrazione medio eguale a 1,33 ( $n_D = 1,33$ ), e il vetro come

sopra l'ha eguale a 1,53 ( $n_D = 1,53$ ). In commercio vi son vetri per l'ottica di densità molto più differente che quelle tra vetro comune e acqua. La Casa Parra-Mantois, dalla quale mi



provvedo io de' vetri che mi occorrono pe' miei lavori, ne somministra con  $n_D = 1,49$  e  $n_D = 1,78$ . Con tali vetri opportunamente scelti si possono ottenere tre gradazioni abbastanza rimarcate, per cui quest'oculare gode dei vantaggi dei polarizzatori, senza averne l'inconveniente di spostare l'immagine dall'asse del telescopio.

Di più l'introduzione di detto specchio porta un altro vantaggio accidentale che potrebbe avere buonissime applicazioni negli strumenti di grande apertura obbiettiva. Si potrebbe cioè tenere detto vetro colla superficie inferiore immersa in una vaschetta o cameretta d'acqua o altro liquido, onde se mai venisse il vetro a riscaldarsi irregolarmente per l'eccesso di calore nell'estensione ove i raggi incidono diretti, il liquido assorbirebbe parte di quel calore comunicandolo in quantità eguale a tutta la massa. Se in conseguenza del riscaldamento del liquido avvenissero dei movimenti nella massa, non ne risulterebbe alcun danno all'immagine, effettuandosi la riflessione sulla superficie esterna o superiore del vetro. E sarebbe



pure agevole lo stabilire una corrente o muta del liquido mediante una o due perette di gomma.

Alcune potrebbe credere che il vetro  $S$  non essendo un prisma e avendo la faccia inferiore smerigliata dovesse nuocere alla nitidezza dell'immagine: o in quantochè detta superficie emettesse dei raggi diffusi, e in quantochè il sole debba vedersi in un campo bianco e quasi trasparente in modo da confondersi i suoi dettagli colla smerigliatura del vetro. Ciò peraltro non ha luogo. La luce diffusa dalla finissima smerigliatura del vetro è così debole che per quanti tentativi si facciano non riesce notare una minima differenza collocando in  $S$  una superficie bianca o una nera. Non ha luogo poi il secondo caso inquantochè l'immagine del sole è incomparabilmente più luminosa di qualsiasi altra; e poi se si annerisce metà della superficie smerigliata non ci è possibile notare qualsiasi miglioramento per la parte dell'immagine del sole che si proietta sul fondo nero. Si rifletta poi che la superficie del vetro  $S$  è sfocata rispetto all'oculare, per cui risulta impossibile distinguere qualunque cosa che sia in essa.

Non occorre suggerire che a chi piaccia è lecito sostituire in  $S$  la faccia d'un prisma: però non si speri di ottenere migliori risultati, e si tema anzi il pericolo che si rompa il prisma per l'accentuata differenza di spessore che esso ha.

*b) Il prisma doppio eterogeneo.*

In  $P$  havvi un prisma rettangolare co' cateti eguali; sull'ipotenusa  $ab$  dovrebbero riflettersi totalmente i raggi se il prisma fosse immerso in un corpo rispetto al quale l'angolo limite fosse minore di  $45.0$ . Ma a contatto immediato della superficie  $ab$  si trova il prisma  $L$  composto di una sostanza liquida avente un indice di rifrazione di poco inferiore a quello del vetro  $P$ . In conseguenza di ciò il raggio incidente sulla superficie  $ab$  si rifrange e attraversa pure il prisma  $L$  secondo la spezzata  $IdM$ . Ma in virtù della maggior densità del vetro sussiste ancora una riflessione parziale, come già fu spiegato nei principii del paragrafo 2. I raggi residui adunque si riflettono sull'ipotenusa  $ab$  e seguono la linea  $IdR'$ .

È interessante notare che il liquido deve avere un indice di rifrazione minore di quello del vetro del prisma  $P$  perchè

con questo mezzo si ottiene la riflessione dell'immagine da osservarsi sulla faccia del vetro e non su quella del liquido: e così siam sicuri di una immagine sempre eguale, nitida e invariabile, come invariabile resta il prisma e la sua massa per qualsiasi cambiamento di temperatura. Che se il più denso fosse il liquido, la riflessione si effettuerebbe su di esso, e allora l'immagine andrebbe soggetta a' cambiamenti e perturbazioni al medesimo conseguenti per l'effetto del calore e di altre cause.

Forse a qualcuno verrà in mente che l'introduzione d'un liquido in tale oculare costituisca per sè stesso un inconveniente serio: e per ragion del maneggio: e per la dilatazione del liquido alla quale conseguiti la rottura dell'apparecchio; e per l'evaporazione e il disseccamento del liquido stesso. Però io posso garantire l'eliminazione di tutti questi inconvenienti; come da sè stesso potrà giudicare chiunque, dopo esaminata la costruzione dell'apparato. E prima di tutto il maneggio non può esser che facile, perchè si tratta d'un apparecchio piccolo, d'un sol pezzo, con una piccola quantità di liquido già per sè stesso viscoso, e per di più chiuso in forti pareti metalliche ermeticamente sigillate. Appareisce chiaro adunque che non può esservi difficoltà maggiore che nel maneggio d'un comune oculare astronomico. La dilatazione del liquido non può affatto eliminarsi nella causa, ma se ne impedisce qualsivoglia effetto mediante un'artifiziosa costruzione del prisma cavo. Ecco come si procede: Prima di tutto si procura che i raggi rifratti attraverso il prisma  $L$  non rimangano dentro imprigionati, ma sfuggano dalla faccia del cateto  $cb$ . Nel lato metallico di detta parete si pratica un foro circolare di dimensioni tali che il fascio conico di luce riflettentesi in  $I$  possa passarvi liberamente. Si salda poi su tale parete un anello un pò più grande di detta apertura in modo che nel fondo rimanga un piccolo battente. In questo cilindro cavo si colloca un vetrino trasparente e si masticia o meglio si tiene pressato sopra un cuscinetto anulare di gomma o altra sostanza mediante un secondo anello da avvitarsi nel primo, come bene appare nella figura. Per evitare poi l'effetto della dilatazione che tuttavia potrà svilupparsi, si costruisce la parete  $ac$



identica a quella or ora descritta: solo nel fondo del cilindro invece di collocarvi un vetro, vi s'introduce un disco sottile di materia elastica. Tale disco viene pressato a' bordi sul battente da un anello a vite e si evita così la fuga del liquido. Ora se avviene una qualche dilatazione nel prisma  $L$  e aumenti il volume del liquido, il diaframma s'incurva in fuori e tutto il resto non risente che la debolissima pressione della elasticità di esso. Per tale costruzione meccanica restan pure eliminati l'evaporazione e l'essiccamento del liquido. Ma dato anche che dopo diversi anni si verificassero, ognun vede di quanto poco momento sia l'estrazione del vecchio liquido e l'introduzione del nuovo, molto più se il liquido usato fosse molto fluido.

Questo apparecchio potrebbe anche inserirsi tra la lente di campo e la lente oculare, masticiando però la prima sul cateto *ad*; ma è preferibile la disposizione data nella figura potendosi a questo modo cambiare a piacimento l'oculare astronomico, ed evitandosi altri inconvenienti che qui taccio per brevità. È poi evidente che i raggi provenienti dall'obbiettivo devon seguire una via più lunga che se non vi fosse interposto sul loro passaggio l'apparecchio elioscopico. Segue da ciò o che i canocchiali devon esser costruiti in modo da poter subire un accorciamento corrispondente, come già si usa nell'adattarvi gli apparecchi polarizzatori, o s'introduca una lente di correzione.

Do fine al presente accennando alle condizioni dell'immagine del sole quale apparisce mediante tal oculare. Non occorre ch'io dica che le tinte non subiscono alcuna modificazione; ogni vetro colorito è soppresso, e per le riflessioni sopra superficie incolore la luce rimane inalterata. L'immagine poi del sole essendo ridotta nelle condizioni di quella della luna quanto alla luminosità e calore, risulta pure l'osservazione nelle condizioni medesime: e si può stare ore intere al telescopio senza che l'occhio si stanchi o senza irritazione di sorta. Il dovere poi fare le osservazioni del sole con tutta l'apertura degli obiettivi porta seco il grande vantaggio di distinguere bene i rilievi, e tutto il sole già a colpo d'occhio appariscé come un globo e non come un disco piatto, quale si osserva negli obiettivi diaframmati.

# CRONACHE E RIVISTE

---

## FISICA

---

### I RAGGI N (1)

(Vedi Numeri 54, 55, 56)

**Azione di certi fenomeni chimici ed osmotici sulla fosforescenza** di *M. Lambert* (C. R.; t. CXXXVIII; p. 626).

A proposito della nota del sig. Jégou, (V. *Rivista* N. 56 p. 123) l'A. manifesta l'opinione che i raggi N prodotti in una pila Leclanché sieno dovuti ai fenomeni chimici che in essa si compiono.

Egli ha verificato che l'azione sopra uno schermo al solfuro viene prodotta anche da una pila al bicromato di potassa, tanto a circuito chiuso che aperto, e fa notare che in questa pila l'azione chimica non cessa coll'aprire il circuito.

Anche l'azione osmotica attraverso il vaso poroso influisce sullo schermo, e l'A. ottenne aumento di luminosità separando due soluzioni di tensione osmotica differente mediante una membrana di pergamena, dimostrando così che durante l'osmosi si ha produzione di raggi N.

**Azione dei raggi N sulla sensibilità auditiva** di *A. Charpentier* (C. R.; t. CXXXVIII; p. 648).

L'A. ha constatato nettamente un aumento della sensibilità auditiva, per l'azione dei raggi N, facendo arrivare all'orecchio i raggi sonori riflessi da una lastra di alluminio posta a poca distanza da questo, e ponendo la sorgente dei raggi N dietro la lastra.

(1) La memoria riassunta a pag. 567 del fascicolo di giugno 1904 (pag. 5 dell'estratto) deve intendersi invece posta a pag. 35 del fascicolo di luglio (pag. 17 dell'estratto), tra le memorie: *Sul rinforzo ecc.* e *Emissione di raggi ecc.* Dato l'ordine cronologico con cui le varie memorie si seguono i lettori avranno corretto quest'errore d'impaginazione.



**Azioni fisiologiche dei raggi  $N_1$  di Blondlot di A. Charpentier** (Ibid.; p. 648).

Sorgenti di raggi  $N_1$  sono certi campioni di caucciù, il ghiaccio verso zero, pezzi di ioduro di argento, quando sieno compressi. L'A. ha però utilizzata la flessione di lamine di celluloido o di avorio. Il risultato delle esperienze è stato che i raggi  $N_1$  producono sul sistema nervoso effetti inversi dei raggi positivi (N).

**Azioni comparate del calore e dei raggi N sulla fosforescenza di R. Blondlot** (Ib.; p. 665).

I raggi N aumentano la quantità di luce emessa da uno schermo fosforescente nella direzione normale, diminuiscono quella emessa molto obliquamente. Il calore invece produce un aumento di splendore in tutte le direzioni.

Uno schermo reso mediocrementemente fosforescente, diviene più luminoso nella parte che viene riscaldata, mentre rimane sensibilmente lo stesso se questa parte viene al contrario sottoposta all'azione dei raggi N. Però in questo caso ponendo un piccolo oggetto davanti la parte in questione, si vede il contorno di esso ben netto, mentre davanti la parte non sottoposta ai raggi N, il contorno è vago ed indeciso.

**Raggi N di R. Blondlot** (1).

Da questo volume stralciamo qualche notizia contenuta nelle note complementari:

Il salgemma è in realtà trasparente ai raggi N purchè le faccie sieno ben levigate; diventa traslucido se le faccie sono spolite. In questo stato si trovava in una delle esperienze fatte dall'A., ciò che lo indusse a ritenere che il salgemma fosse opaco ai raggi N (V. *Rivista* N. 55 p. 29). Il rame è traspa-

(1) Questo volume con 6 incisioni pubblicato dal Gauthier-Villars di Parigi (Prezzo L. 2) contiene integralmente tutte le comunicazioni riferentisi ai raggi N, fatte dal Blondlot all'*Académie des Sciences*, fino a quella precedentemente riassunta. Contiene inoltre delle note complementari, un'istruzione per la confezione degli schermi fosforescenti, e finalmente uno schermo fosforescente al solfuro su carta nera, accompagnato da spiegazioni sul modo di usarlo per ripetere le principali osservazioni sui raggi N.

rente per i raggi N emessi da una lampada Nernst, sotto l'enorme spessore di cm. 65.

Secondo alcune esperienze fatte dall'A. per mezzo di una lente di alluminio sopra i raggi provenienti da una lama di coltello, questi raggi avrebbero indici grandissimi. Lo Charpentier avrebbe trovato che il cartone bagnato si lascerebbe attraversare da questi raggi.

Per confezionare uno schermo fosforescente si stempera del solfuro di calcio in polvere nel collodion allungato con etere, fino a formare una poltiglia assai chiara; poscia con un pennello da acquerello si depongono sopra un cartone nero delle gocce di questa poltiglia di pochi millimetri di diametro, vicine le une alle altre. Esposto lo schermo alla luce e quindi esaminato all'oscurità ed in silenzio, si constata che qualcuna delle macchie è meno luminosa delle altre. Ma se si parla ad alta voce o si fischia, o si avvicina allo schermo un coltello tutti i punti divengono distinti e più luminosi.

Per ottenere degli schermi uniformi si allunga ancora di più con etere la poltiglia di collodio e solfuro fino a farla diventare assai chiara, e poi si distende con un pennello da acquerello come si fa coll'inchiestro di China. Al primo strato asciutto se ne sovrappone un altro e così di seguito.

Per avere fessure sottilissime guarnite di solfuro, indispensabili per lo studio degli indici e delle lunghezze d'onda, si prendono due lastre rettangolari di alluminio e si applicano sopra una tavoletta una contigua all'altra; per mezzo di una lima si è preventivamente tolto un po' di metallo al margine di una delle lastre di modo che quando queste sono messe in posto lascino tra loro una fessura lunga 2 cm. e larga solamente  $\frac{1}{15}$  di millimetro circa. Un foro è stato fatto prima sulla

tavoletta in corrispondenza della fessura, in modo che questa sia interamente libera sulle sue due facce. Le due lamine, dopo essere state avvicinate a piccola distanza, ed introdotto tra esse del solfuro di calcio in polvere, si serrano l'una contro l'altra, e si mantengono per mezzo di viti che le applicano contro la tavoletta: il solfuro compresso rimane nella fessura; si toglie l'eccedente e si ottiene così, dopo insolazione, una linea fosforescente estremamente stretta.



Nel fare le osservazioni bisogna evitare qualunque sforzo di visione, non guardare lo schermo fissamente, ma vederlo, per così dire, senza guardarlo, dirigendo lo sguardo anche in una direzione vicina. Dev'essere mantenuto il silenzio più perfetto, ed evitare ogni specie di fumo specie quello del tabacco. Con queste precauzioni l'osservazione dei raggi N è accessibile a tutti tranne qualche rara eccezione.

**Sul potere rotatorio naturale di certi corpi per i raggi N** di *H. Bagard* (C. R.; t. CXXXVIII; p. 686).

Adoperando lo stesso metodo seguito per studiare la rotazione magnetica del piano di polarizzazione dei raggi N, (*V. Rivista* N. 56 pag. 126) l'A. determina il potere rotatorio naturale di una soluzione di zucchero di canna, dell'essenza di terebentina, e di una soluzione di acido tartarico. Lo zucchero ha presentato una rotazione destrogira, mentre l'essenza di terebentina e l'acido tartarico hanno presentata rotazione levogira. È da notare che le osservazioni sono state fatte con spessori dei liquidi varianti da circa mm. 0,5 a circa mm. 1,5 e malgrado ciò le rotazioni erano assai grandi. Per citare un solo esempio una soluzione di gr. 16,9 di zucchero in gr. 100 di acqua, sotto uno spessore di mm. 0,55, ha dato la rotazione di  $49^{\circ}, 45'$  per i raggi N di lunghezza d'onda di  $\mu$  0,00815, rotazione che è 700 volte più grande che per la luce gialla!

**Generalizzazione, per le vie nervose, dell'azione dei raggi N applicati in un punto dell'organismo** di *A. Charpentier* (Ibid.; p. 715).

Questa nota si può riassumere in poche parole: se sopra una parte del corpo si pone uno schermo al solfuro e si attende che esso abbia raggiunto il suo equilibrio luminoso, e si fanno agire sopra un'altra parte i raggi N, anche che sieno raggi condotti, lo schermo diviene più luminoso specialmente se le due parti sono unite da uno stesso nervo. Identico effetto si ottiene se le due parti sono simmetriche rispetto al corpo.

**A proposito dell'azione del magnetismo sulla fosforescenza** di *Alex de Hemptinne* (Ibid.; p. 754).

L'A. premette di essersi occupato di questo studio nel 1900 (*Bulletin de l'Académie de Belgique* p. 356) senza avere ottenuti risultati positivi. Dopo la nota del sig. Gutton sullo stesso

argomento, ha ripreso le esperienze ma adoperando, come quest'ultimo, campi magnetici non omogenei; i risultati sono stati ancora negativi. L'A. ascrive l'insuccesso o a mancanza di sensibilità del suo occhio a percepire piccole variazioni nello schermo al solfuro, o alla qualità di questo.

**Azioni elettive di parecchie parti del corpo su certi schermi fosforescenti di A. Charpentier** (Ibid.; p. 772).

La maggior parte degli alcaloidi e molte altre sostanze tossiche emettono raggi N in quantità generalmente considerevoli; inoltre la loro azione sullo schermo fosforescente è rinforzata per la vicinanza di un'altra sorgente di raggi N, e l'azione totale è più forte della somma di quelle delle due sorgenti, ciò che si può constatare facilmente osservando dapprima l'effetto delle due sorgenti allontanate l'una dall'altra, quantunque ad egual distanza dallo schermo, poi ponendole quasi a contatto, ma sempre alla stessa distanza dallo schermo. Ora gli schermi costruiti dall'A. fissando col collodio sopra un foglio di cartone nero, e per un'estensione di circa 10 cm., uno spesso strato di un alcaloide, e sulla parte centrale di questo strato, una sottile macchia di solfuro fosforescente di 1 a 2 cm. di diametro, subiscono in modo elettivo l'azione dei raggi N di origine fisiologica, vale a dire che presentati davanti le diverse parti del corpo, essi sono influenzati da certi organi piuttosto che da altri.

Omettiamo le varie esperienze fatte e sulle quali l'A. si estende un poco.

**Sulla possibilità di mostrare con un fenomeno di contrasto, l'azione obbiettiva dei raggi N sul solfuro di calcio luminescente di J. Macé de Lépinay** (Ibid.; p. 798).

Blondlot osservò che l'azione dei raggi N sul solfuro è invertita quando si esamina la superficie di quest'ultimo in una direzione molto obliqua, quasi radente (V. *Rivista* N. 56 p. 125). L'A. utilizza quest'osservazione per mostrare l'obbiettività dei raggi N. Una striscetta larga mm. 2 e lunga cm. 2, coperta di solfuro è situata in un piano verticale colla dimensione maggiore orizzontale. L'orlo superiore è contiguo ad altra striscia larga cm. 2 e lunga cm. 25, situata in modo da formare coll'orizzonte un angolo di qualche grado. L'insieme forma



una specie di 7 coricato. La seconda striscetta guardata nella direzione normale alla prima apparisce all'occhio delle stesse dimensioni di questa. Rese le due striscette luminescenti in modo da apparire nelle condizioni ora dette ugualmente illuminate, basterà esporle all'azione dei raggi  $N$ , per vedere più brillante quella contenuta in un piano verticale, mentre l'altra i cui raggi arrivano all'occhio molto obliquamente s'oscura, talvolta fino al punto da non essere più distinta.

Per realizzare questa esperienza conviene adoperare una luminescenza un po' più forte di quelle abituali. La superficie superiore deve essere a grana finissima. Il solfuro perciò si fissa col collodio o con una dissoluzione di caucciù sopra una superficie ben piana di rame, resa leggermente rugosa con un leggiero deposito galvanoplastico. Per evitare poi l'influenza dell'irraggiamento di una delle due superficie, quella verticale è incollata sopra una lamina di piombo, che serve da schermo. L'A. ha anche verificato così la conduzione dei raggi fisiologici di Charpentier lungo un filo di rame.

**Emissione di raggi  $N_1$  nei fenomeni d'inibizione di A. Charpentier e É. Meyer (Ibid.; p. 832).**

Gli AA. hanno osservato che l'azione inibitrice dei nervi è accompagnata da emissione dei raggi  $N_1$ . Durante quest'azione difatti lo splendore normale dello schermo diminuisce.

**Sul potere penetrante dei raggi  $N_1$  emessi da certe sorgenti e loro immagazzinamento in certe sostanze di J. Meyer (Ibid.; p. 896).**

Come sorgenti di raggi  $N_1$  sono stati utilizzati un filo di vetro o di rame teso, o un tubo di vetro chiuso, nel cui interno si è diminuita la pressione. Il vetro del tubo sottoposto alla contrazione risultante dalla differenza di pressione interna ed esterna è una potente sorgente di raggi  $N_1$ . Essi differiscono da quelli provenienti dalla lampada Nernst perchè hanno un potere penetrante considerevole, per cui attraversano spessori dinanzi ai quali si arrestano questi ultimi.

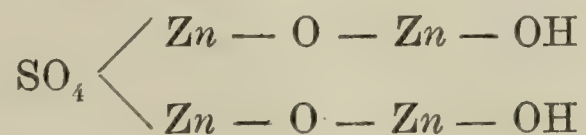
L'A. si è accorto pure che l'alluminio immagazzina questi raggi  $N_1$ , e che in seguito li emette per circa 24 ore. Il vetro ordinario, il crown li immagazzinano ma conservano per poco tempo la facoltà di emetterne. Il piombo, il rame, l'acqua pura

non l'immagazzinano. L'acqua salata, la soluzione d'iposolfito di soda nell'acqua, sottoposti ai raggi  $N_1$ , diventano sorgenti per lungo tempo, e così anche la mano, forse per effetto del sudore, durante più minuti.

**Sull'applicazione dei raggi Blondlot alla chimica di A. Colson** (Ibid.; p. 902).

Per preparare l'ossido idrato di zinco, sembra indifferente versare una soluzione diluita di potassa in una soluzione di solfato di zinco o viceversa. Ora nel primo caso l'A. ha constatato emissione di raggi  $N_1$ , mentre nel secondo caso non vi è azione speciale sul solfuro fosforescente.

L'A. dimostra che nel primo caso si forma un sale basico di cui la formola è



ed è probabile che la produzione di raggi  $N_1$  sia dovuta alla condensazione molecolare che si verifica nella formazione di questo sale.

**Rinforzo specifico della fosforescenza cogli estratti di organi nell'esplorazione fisiologica di A. Charpentier** (Ibid.; p. 919).

L'A. ha esposto in una nota precedente (V. *Rivista* N. 63 p. 245) che l'interposizione di certe sostanze tra lo schermo fosforescente e il corpo aumentava la fosforescenza, in vicinanza immediata degli organi aventi un'affinità fisiologica speciale per queste sostanze. Ora l'A. ha osservato lo stesso fenomeno interponendo tra lo schermo ed un organo, il principio attivo di questo organo. Le esperienze sono state fatte colla tiroidina, l'ovarina, e l'estratto testicolare.

**Raggi X e raggi N di R. Blondlot** (Archives des sciences physiques et naturelles, Genève, mai 1904, p. 473).

L'A. richiama un suo precedente lavoro apparso negli stessi *Archives* (15 gennaio 1903) dal titolo: *Egalité des vitesses de propagation des rayons X et de la lumière dans l'air* (1). Fa ora

(1) V. pure C. R.; t. CXXXIV; p. 666; t. CXXXV; pag. 721, 763, 1293.



egli osservare che la velocità misurata, uguale a quella della luce, che egli attribuiva ai raggi X, quando ancora non aveva riconosciuta l'esistenza nei tubi di Crookes di un'emissione di raggi N, è invece da attribuirsi a questi ultimi, date le disposizioni sperimentali adoperate. Sicchè i raggi N si propagano nell'aria colla velocità della luce.

**Azione delle oscillazioni hertziane su sorgenti di luce poco intense** di *G. Gutton* (C. R.; t. CXXXVIII; p. 963).

Le esperienze fatte dall'A. sull'azione delle forze elettromotrici d'induzione sulla luminosità del solfuro (V. *Rivista* N. 56 p. 127), gli fecero pensare che le oscillazioni hertziane potessero produrre un fenomeno simile.

La conferma di quest'idea fu fatta mediante un piccolo oscillatore Blondlot, di 2 cm. di diametro, immerso nell'olio di vasellina; le oscillazioni elettriche, eccitate da una macchina di Holtz, erano condotte da due fili a due piccole antenne di 4 cm. di lunghezza, disposte secondo la linea focale di uno specchio di zinco in forma di cilindro parabolico. Il fascio di raggi di forza elettrica riflesso era ricevuto da un secondo specchio identico nel cui fuoco era posto uno schermo al solfuro, il quale diveniva più brillante. L'A. pose grandi cure perchè venissero eliminati i fenomeni parassiti accompagnanti queste esperienze, e capaci di modificare l'aspetto del solfuro.

**Sull'origine dei raggi Blondlot sprigionati durante le reazioni chimiche** di *A. Colson* (C. R.; t. CXXXVIII; p. 1098).

Da nuove esperienze istituite dall'A., in continuazione di quelle esposte in una nota precedente (V. *Rivista* N. 63 p. 347), si conclude che le azioni chimiche che emettono raggi Blondlot, sono sempre accompagnate da azioni fisiche (contrazione, raffreddamento, ecc.) che agiscono nel medesimo senso. Non esiste proporzionalità tra l'intensità delle reazioni chimiche e l'emissione dei raggi N o  $N_1$ . Ciò permette di svelare reazioni secondarie o delicate, spesso mascherate da reazioni vive.

**Oscillazioni nervose studiate per mezzo dei raggi N emessi dal nervo** di *A. Charpentier* (Ibid.; p. 1121).

Rilegando a uno stesso schermo due fili di eguale lunghezza di cui gli altri due estremi sono applicati in due di-

versi punti del nervo sciatico di una rana, si osserva che l'aumento di luminosità dello schermo non è costante, come nel caso della trasmissione dei raggi N con un solo filo, e che, per certi intervalli ben determinati dei due punti del nervo messi in contatto coi fili trasmettitori, non vi è aumento di splendore apprezzabile al momento dell'eccitazione, benchè, ciascuno dei fili preso isolatamente trasmetta un aumento allo schermo. La cosa si comprende se l'emissione dei raggi N, per effetto dell'eccitazione del nervo, è periodica e se nel caso particolare le due serie di oscillazioni trasmesse dai fili arrivano allo schermo con fasi contrarie, in altri termini se vi è ritardo o avanzo di una delle serie sull'altra di una mezza lunghezza d'onda.

**Azione degli anestetici sulle sorgenti di raggi N di Jean Becquerel** (Ibid.; p. 1159).

Mediante speciali disposizioni l'A. ha trovato che i vapori di cloroformio fanno cessare la produzione dei raggi N da parte del solfuro di calcio, o della sabbia di quarzo, preventivamente esposta al sole.

Il cloroformio non emette raggi N, e la sua azione sui corpi citati, esalta dapprima la produzione di raggi, quindi questa diminuisce fino a sparire del tutto. Scacciando con una corrente di aria i vapori di cloroformio, appaiono i raggi N. L'etere puro ed il protossido di azoto producono azione analoga, benchè meno intensa, del cloroformio.

**Alcuni punti di tecnica per l'esame degli organi mediante i raggi N. Primi risultati relativi allo studio del cervello di André Broca** (Ibid.; p. 1161).

Mediante un cilindro di piombo non molto dissimile da quello usato da Charpentier (V. *Rivista* N. 55 p. 37) fatto scorrere, per l'estremo chiuso dallo schermo fluorescente, sulla testa, si osserva che in corrispondenza della scissura interemisferica di Silvio, e del solco di Rolando, non si ha aumento di luminosità, al contrario che nelle altre parti dove questa è più o meno viva.

Interessante, dal punto di vista di una discussione critica di questa e di consimili esperienze, è l'osservazione fatta dall'A., che non bisogna, sotto il pretesto di evitare la sugge-



stione, fare scorrere il tubo da un altro sperimentatore, in modo che chi osserva non sappia i posti dove esso è applicato. Ciò dà luogo a risultati sempre erronei, principalmente perchè bisogna sforzare l'attenzione, ciò che produce una fluttuazione di sensibilità la quale dà luogo a variazioni di splendore più grandi di quello che si cerca di vedere.

**Sul modo di propagazione delle oscillazioni nervose di A. Charpentier** (Ibid.; p. 1163).

Eccitando un punto C dello sciatico della rana, e mettendo in contatto gli estremi liberi di due fili metallici gli altri estremi essendo applicati sullo stesso nervo, ma da una parte e l'altra del punto C, in A e B, si constata che non vi è aumento di splendore nello schermo fluorescente al quale vanno a terminare i due fili, quando le due distanze CA e CB sono uguali, cioè quando i punti esplorati A e B sono egualmente lontani dal luogo di eccitazione. Si può dunque concludere che: quando l'eccitazione trasmette una fase positiva in una direzione, essa trasmette una fase negativa nella direzione opposta.

L'A. crede si tratti di onde longitudinali che si trasmettono nei sottilissimi fili nervosi che costituiscono i cilindri-assi di un nervo, in modo analogo a ciò che avviene in una corda metallica che si sottometta a una frizione longitudinale in un punto diverso dagli estremi.

**Sull'ufficio dei raggi N nei cambiamenti di visibilità delle superficie debolmente rischiarate di Jean Becquerel** (Ibid.; p. 1204).

È noto che una superficie debolmente rischiarata e guardata normalmente mostra nettamente i suoi contorni, quando è sottoposta all'azione dei raggi N; e che essa mostra lo stesso aspetto quando i raggi agiscano non già sulla superficie ma sulla retina o sopra certi centri nervosi (v. *Rivista N.* 55, pp. 34, 41).

L'A. crede che nei due casi i raggi N agiscano nella stessa maniera, che cioè nel primo essi non aumentino la luminosità della superficie, ma immagazzinati e poi riflessi da essa, esaltino la sensibilità della retina, e nel secondo agiscano direttamente sulla retina.

Una croce di solfuro fosforescente difatti sottoposta ai raggi N non mostra aumento di luminosità quando tra l'occhio e la croce è interposta una vasca a facce parallele piena di acqua pura, che è opaca ai raggi N, mentre al contrario se la vasca è piena di acqua salata, trasparente ad essi, si osservano gli aumenti di luminosità dovuti all'azione dei raggi N. Ora se l'aumento di splendore fosse reale si dovrebbe osservare nell'uno e nell'altro caso, perchè essendo i raggi N invisibili, che sieno o non intercettati sul loro cammino dalla croce di solfuro all'occhio, la luminosità dovrebbe rimanere la stessa, mentre è necessario che essi agiscano sulla retina per distinguere l'aumento di luminosità.

Osserviamo che ove l'esperienza e le conclusioni dell'A. fossero confermate e generalizzate, i tentativi fatti dal Blondlot, per mostrare colla fotografia delle scintille, azionate o non dai raggi N, la esistenza di questi, sarebbero privi di fondamento.

**Studio del midollo spinale per mezzo dei raggi N di André Broca e A. Zimmern** (Ibid.; p. 1239).

Mediante un tubo di piombo di Charpentier gli AA. hanno potuto localizzare in modo preciso certi centri del midollo spinale, riguardati come diffusi sopra segmenti assai estesi di questo, questi centri essendo attivi produttori di raggi N.

**Su alcuni nuovi fatti osservati per mezzo di uno schermo fosforescente di E. Bichat** (Ibid.; p. 1254).

L'acido cloridrico e l'ossido di carbonio e meglio ancora il protossido di azoto e l'ammoniaca, racchiusi in tubi di vetro saldati alla lampada, influenzano uno schermo al solfuro. Se il tubo e lo schermo sono posti su sostegni di legno ben secco, si osserva che la luminosità del solfuro aumenta poi diminuisce, poi aumenta di nuovo e così di seguito; si osservano insomma delle vere oscillazioni di luminosità.

L'osservazione si fa agevolmente praticando in una tavola di legno dipinta alla biacca una piccola apertura che si chiude con una placca di piombo ossidato munita, al livello dell'apertura, di una fessura di 4 a 5 cm. di altezza e di 2 mm. di larghezza. Dietro la fessura si pone il tubo che si osserva mediante lo schermo, situato a un metro di distanza, costituito da carta nera con piccole macchie circolari di solfuro secondo una linea verticale.



Anche agitando l'aria dietro la fessura si osservano le oscillazioni luminose dello schermo, o ponendovi una lamina che si riscaldi leggermente. Mentre la biacca ed il rame sono opache per queste radiazioni, non lo è lo zinco.

L'A. ha escluso con esperienze che il fenomeno sia dovuto ad ineguale ripartizione della temperatura sul corpo che si osserva.

Il fenomeno è presentato ancora dai corpi liquidi o solidi, tranne qualche rara eccezione, e durante la dissoluzione in acqua pura di una particella di cloruro di sodio. Tutti questi fatti mostrano che le variazioni di luminosità dello schermo manifestano con grande delicatezza tutti i cambiamenti che si producono in un corpo sotto le influenze più diverse di ordine fisico, chimico e fisiologico.

Infine l'aria carica di vapori di cloroformio fa cessare queste oscillazioni.

Prof. F. RE.

(*Continua*).

**G. DE KOWALSKI E ZDANOSKI. — Un nuovo metodo per la misura delle resistenze elettrolitiche liquide e alcune sue applicazioni.**

Questo studio apparso negli Archives des Sc. Phys. et Nat. de Genève, il 15 Agosto 1904, è stato compiuto nel laboratorio di Fisica dell'Università di Friburgo (Svizzera) sotto la direzione del prof. De-Kowalski, fondatore del medesimo laboratorio. Il metodo proposto dagli A. ha lo scopo di ovviare alle difficoltà che si incontrano nella misura di grandi resistenze elettrolitiche, difficoltà dovute alla polarizzazione degli elettrodi, ed alla convezione nel seno del liquido. Con un metodo analogo a quello del Siemens (1860) per la misura dell'isolamento dei cavi, gli A. caricano un condensatore ad aria di capacità 0,03823 microfarad, attraverso ad una resistenza ohmica di 173.96 ohm ed alla resistenza elettrolitica incognita, mediante una batteria ben isolata di accumulatori. Regolata la durata di carica mediante gli interruttori di un pendolo Helmholtz, appena questa è compiuta, scaricano il condensatore attraverso un galvanometro ballistico, sostituiscono quindi all'elettrolita una resistenza ohmica di filo di carbone e cercano il valore di questa, tale da ridare la stessa deviazione galva-

nometrica nella nuova scarica del condensatore. L'esperienza è condotta in modo che sia trascurabile la polarizzazione degli elettrodi e la capacità elettrostatica della vaschetta elettrolitica. Come applicazione gli A. studiano la resistenza delle soluzioni di acido tricloroacetico, e l'influenza dell'aggiunta di un non elettrolita in una soluzione di un elettrolita. A proposito di quest'ultima trovano che la conducibilità molecolare dell'acido tricloroacetico in solvente composto di alcool etilico e benzolo è minore di quella dello stesso acido nell'alcool etilico puro.

**Una nuova lampada ad incandescenza.** — Secondo l'*Elektrotechnischer Neuigheits Anzeiger*, la Siemens e Halske di Berlino metterebbe in commercio una lampada ad incandescenza nella quale il filamento di carbone sarebbe sostituito da un filamento di tantalio, o una lega costituita di tantalio e di un altro metallo della medesima famiglia, come il niobio o il vanadio. Si eviterebbe con questo sistema la formazione del deposito nero sulle pareti della lampadina, e si avrebbe un'economia sensibile, nel consumo di energia.

**Trasporto di energia alla distanza di 180 chilometri.** — La Compagnia dell'industria elettrica e meccanica di Ginevra è stata incaricata dell'impianto di due officine per un trasporto di forza fra Moutiers (Savoia) e Lione: l'officina generatrice di Moutiers, che avrà quattro coppie di dinamo doppie, e l'officina *receptrice* di Lione, la quale conterà cinque gruppi di motori doppi. La forza da trasportare è di 6300 cavalli, la distanza di 180 kilom. e sarà questa la più grande che sia stata raggiunta in Europa. Come in altre installazioni, ultima quella per il trasporto di forza da S. Maurizio (Vallese) a Losana (58 km.), è stato preferito il sistema a corrente continua ed alto voltaggio. Fra S. Maurizio e Losanna il voltaggio massimo raggiunge i 22000 volta, mentre fra Moutiers e Lione arriverà fino a 56960 volta, e si trasporteranno i 6300 cavalli alla distanza di 180 km. per mezzo di due semplici fili di rame del diametro di 9 millimetri. All'entrata in Lione, che si farà per mezzo di due cavi sotterranei fortemente isolati ed armati, la tensione sarà ancora di 50000 volta. (Cosmos, 28 Gennaio 1905, Parigi).



Spese di impianto e di esercizio di diversi sistemi per la produzione dell'energia. (L'ingegneria e l'industria, 15 Febbraio 1905).

Sono molte le cause che posson far decidere per un genere di motori piuttosto che per un altro negli impianti per la produzione dell'energia; ma poichè il fattore economico ha in generale la prevalenza sugli altri, il circolo degli ingegneri tedeschi di Aquisgrana, ha raccolto una specie di quadro comparativo fra le macchine a vapore, i motori a gas povero, i motori Diesel, le turbine a vapore, per quanto riguarda il costo del loro impianto e le spese di esercizio. S'intende, questi dati hanno un valore relativo, pure ne diamo qui il prospetto riassuntivo, colle indicazioni delle spese in Mark (= 100 Pfennig) e Pfennig (= cent. 1,25)

Costo dell'impianto in Mk.

	Motrice a vapore	Motore a gas	Motore Diesel	Turbina a vapore
per 150 cav.	41 640	45 440	38 000	58 750
" 300 "	66 570	75 660	68 300	81 710
" 1000 "	157 800	191 250	—	176 000

Spese di esercizio in pf. (giorno di lavoro di 22 ore)

	Motrice a vapore	Motore a gas	Motore Diesel	Turbina a vapore
a mezzo carico				
per 150 cav.	2,68	2,43	3,21	3,31
" 300 "	2,36	2,20	3,09	2,52
" 1000 "	1,87	1,80	—	1,91
a pieno carico				
" 150 "	1,90	1,54	2,27	2,14
" 300 "	1,68	1,37	2,22	1,67
" 1000 "	1,38	1,16	—	1,30

(ms).

## CHIMICA

**Nuove ricerche sulle alterazioni secolari degli idrocarburi di origine organica.** — (Académie des Sciences — Seance du 22 Janvier 1905).

Il Signor Berthelot proseguendo una serie di ricerche sulle alterazioni che possono subire nel volger dei secoli le sostanze idrocarburate rinvenute negli scavi, ha analizzato il contenuto di un ampolla conservata nel museo del Louvre. Quest'ampolla è stata scoperta insieme ad altre due contenenti una sostanza apparentemente eguale, nella necropoli di Abydos appartenente alla mobiglia funebre delle tombe della XVIII dinastia (1600-1700 a. C.). Da essa fu estratta una materia pulverulenta impastata con sabbia. Le analisi fatte fanno ritenere al Berthelot che si tratti del residuo di un'offerta funebre, preparato senza dubbio mescolando molti prodotti naturali, quali con olio grasso mescolato coi balsami, resine, bitumi, ecc. Quest'olio grasso sarebbe stato molto probabilmente olio di ricino. E in realtà l'olio di ricino era noto ed usato nell'antico Egitto; ne vien fatta menzione negli scritti e lessici alchimistici e pare serva tutt'ora come cibo.

Il Berthelot ha analizzato inoltre alcuni campioni metallici provenienti dall'antico Egitto, dapprima una lama che conteneva rame e stagno, poi una verga di rame proveniente dalle cave di Mariette a Saqqarah contenente anch'essa rame, stagno e tracce di piombo e nè arsenico, nè argento, nè zinco, nè ferro, nè calcio in proporzioni sensibili.

**Sull'aumento di volume della fusione liquida saturata di carbone al forno elettrico, al momento della solidificazione.** — (Ibidem).

Già da gran tempo ingegneri e metallurgici hanno cercato di determinare se la massa fusa aumenta di volume al momento della solidificazione. Ora H. Morisan espone i risultati delle sue esperienze, che lo portano a concludere che il ferro puro o contenente solo poco carbone, passando dallo stato liquido al solido, segue le leggi generali della solidificazione: la sua densità cresce, e il volume diminuisce. Se invece il metallo è



saturato di carbonio al forno elettrico, fa eccezione a questa legge ed aumenta di volume nel passaggio dallo stato liquido al solido. L'essere le esperienze dell'A. concludenti, si deve al fatto che il forno elettrico gli ha permesso dapprima di fondere il ferro in qualche minuto e poi di esagerare la dissoluzione del carbone in questo metallo. Il campione di ferro fuso in un crogiuolo di magnesia conteneva meno di 1 per 100 di carbonio, quello fuso in un crogiuolo di carbone ne conteneva 7,65 — 8,17 per 100.

**Alcune nuove esperienze sulla preparazione del diamante.** — (C. R. Ac. d. Sc., seduta del 30 gennaio 1905).

Le continuate ricerche sulla meteorite del Canon Diablo che hanno permesso di trovarvi diamanti, hanno indotto il Moissan a riprendere le sue esperienze sulla riproduzione di questa pietra preziosa. Essendosi constatata la presenza nella meteorite in parola di zolfo sotto forma di solfuro di ferro, di silicio sotto forma di carburo di silicio, egli decise di fare entrare questi nuovi elementi nelle nuove esperienze.

150 grammi di ferro di Svezia sono stati fusi al forno elettrico in presenza di carbone di zucchero. Terminata la saturazione in carbone della massa fusa, si è aggiunto ad essa un frammento solido di monosolfuro di ferro di circa 5 grammi che subito è entrato in fusione e si è mescolata alla massa. Lasciando raffreddare spontaneamente il crogiuolo si ottiene solo della grafite; ma raffreddandolo bruscamente nell'acqua la massa si raffredda esteriormente; si forma una crosta solida, si produce una pressione interna considerevole e il carbone che si depone nella parte centrale ancora liquida prende la forma del diamante. Trattando la massa ottenuta con vari acidi si possono liberare i diamantini, i quali benchè di forme varie son pur sempre particelle microscopiche.

L'esperienza è stata rifatta con il solfuro di ferro, il silicio di ferro, il silicio fuso, ottenendo sempre gli stessi risultati.

Da queste ricerche risulta che il diamante in ogni caso può venir considerato come la varietà di carbone che è stata liquefatta sotto forte pressione.

Le ricerche anteriori hanno dimostrato che alla pressione ordinaria tutti i campioni di carbone sottomessi all'azione di

una elevatissima temperatura si volatilizzano senza passare per lo stato liquido e danno sempre la stessa varietà di carboni la grafite.

**Azione dell'acido nitrico diluito sulle fibre vegetali.**  
— (Ibidem).

Il Signor Sardin propone un nuovo metodo di imbianchimento delle fibre vegetali, cioè di trattarle con acido nitrico diluito.

Questo nuovo modo di imbiancare il lino, confrontato coi processi usuali di esposizione sui prati, dà i seguenti risultati:

I. Perdita di peso per l'imbianchimento. È quasi eguale nell'un caso e nell'altro.

II. Allungamento delle fibre. I saggi fatti su fasci di 10 fili lunghi 100 millimetri, provenienti da uno stesso filo di lino, danno per l'imbianchimento nitrico un allungamento del 40-50 per 100 maggiore dell'imbianchimento sui prati.

III. Resistenza. Saggi comparati dei fascetti di cui sopra hanno dato per l'imbianchimento nitrico, un valore superiore del 15 al 18 per 100.

Questo processo offre sul processo di ossidazione per esposizione sui prati i seguenti vantaggi: economia di tempo e di mano d'opera, omogeneità perfetta della fibra che si presta a una impregnazione regolare della materia colorante.

**Su di un nuovo minerale radifero.** — (Ibidem).

Il S. Danne ha trovato recentemente che alcuni terreni piombiferi situati nei dintorni di Issy-l'Évêque, contengono radio. Le materie radioattive di questi terreni sono una piromorfite, delle argille piombifere e delle pegmatiti; ma più di frequente il radio si trova con la piromorfite. Nessuno di questi minerali contiene uranio, fatto notevole, perchè sino ad ora si era trovato radio solo nei minerali uraniferi. Sembra anzi che vi sia una proporzione fra la quantità di uranio e quella del radio che l'accompagna nei diversi minerali. Se questa proporzione fosse ben stabilita, essa avrebbe una grande importanza teorica e tenderebbe a far supporre che il radio è stato realmente creato dall'uranio.

Il Danne è condotto a ritenere che il radio è stato trasportato nella piromorfite in tempi recenti da acque radioat-



tive. Il tenore in radio è variabile. Una tonnellata di minerale può offrire un centigrammo di bromuro di radio. A Issy-l'Évêque questi minerali si sono presentati in quantità sufficiente da meritare un trattamento per l'estrazione del radio, trattamento che si effettua nell'officina del signor Armet de Lisle, a Nogent-sur-Marne.

**Costanti fisiche del calcio: sua amalgama.** — (Ibidem; seduta del 16 gennaio 1905).

L'officina di Bitterfield produce oggigiorno il calcio per elettrolisi in notevole quantità. I SS. Moissan e Chavanne hanno approfittato di un campione messo a loro disposizione per riprendere lo studio di alcune costanti di questo metallo. Conducibilità elettrica a  $+20$ , 16,6 (quella dell'argento è rappresentata da 100). Punto di fusione  $810^{\circ}$ .

Densità 1,548 con un errore possibile della terza cifra decimale inferiore a 5 unità.

Il calcio si unisce facilmente al mercurio a dare un'amalgama cristallina; alla temperatura ordinaria la soluzione è lenta; si possono combinare circa 2,15 grammi di calcio con 100 di mercurio.

L'amalgama cristallina  $Hg^8Ca$  scaldata nel vuoto non fonde, ma lascia distillare del mercurio arricchendosi in calcio. Si ottiene così una sostanza porosa grigia contenente il 10 per 100 di calcio se la distillazione è stata fatta a 200 nel vuoto. Questa sostanza decompone l'acqua con violenza.

Questa amalgama è stabile nell'aria secca alla temperatura ordinaria, essa non assorbe né azoto né ossigeno.

**JULES SMIDLIN. — Azione delle basse temperature sulle materie coloranti.** — (C. R. Ac. des Sc. CXXXIX, 731).

Esistono, soprattutto in chimica minerale, casi numerosi in cui si osserva un'influenza della temperatura sulla colorazione. Tale è il caso dell'ossido di zinco e di molte altre sostanze che, riscaldate, prendono una tinta più carica. D'altro canto si è riscontrato che certi corpi subiscono a bassa temperatura una decolorazione, e si è enunciata l'ipotesi che alla temperatura dello zero assoluto tutti i corpi divengano bianchi. Era perciò interessante studiare l'azione delle basse temperature (aria liquida) sulle materie coloranti.

Nè allo stato liquido, nè fissate sulla fibra tessile, seta o lana, si è potuto osservare un indebolimento ben sensibile della colorazione. Diverso è il caso allo stato di soluzione: l'alcool forma solidificandosi, dissoluzioni solide e permette così di osservare l'influenza della bassa temperatura sulla materia colorante.

Molte materie coloranti non subiscono in soluzione alcoolica alcun cangiamento di tinta (bleu di metilene, verde malachite). Per altre, sopra tutto per le rosaniline, si manifesta invece un'influenza considerevole. Appena si immerge nell'aria liquida un tubo contenente una soluzione alcoolica di cloridrato di rosanilina, si osserva un indebolimento notevole dell'intensità del color rosso, appare nel tempo stesso una bella fluorescenza di color giallo-verde e la dissoluzione consolidata prende l'aspetto di una soluzione di eosina. I sali di esametil rosanilina presentano lo stesso fenomeno: il colore violetto si indebolisce sensibilmente e si osserva una fluorescenza di color bruno.

Ciò deve spiegarsi col fatto che le fucsine posseggono già, a temperatura ordinaria, una debole fluorescenza, resa visibile a causa dell'estinzione del color rosso.

Similmente, nelle soluzioni alcooliche di eosina, l'intensità del colore rosa visto per trasparenza diminuisce a bassa temperatura, mentre il colore di fluorescenza rimane inalterato.

Queste osservazioni, che mostrano che il colore di fluorescenza si comporta diversamente dal colore visto per trasparenza, sono d'accordo con la teoria di Stokes che ammette che il colore di fluorescenza si produce affatto diversamente dal colore di trasparenza.

**Nuovo procedimento di produzione dell'idrogeno.**  
— (Bollettino della Società areonautica italiana. Anno I, n. 4).

Il dottore Helbig espone un nuovo procedimento di produzione dell'idrogeno, dettato dalla necessità di ridurre quanto più è possibile il peso da trasportare per i bisogni dell'areonautica militare. Questo procedimento è basato sulla reazione che avviene fra l'alluminio metallico e gli idrati alcalini in soluzione:



E. B.



## ASTRONOMIA

---

**Scoperta di un sesto satellite di Giove.** — Una scoperta di primo ordine inizia splendidamente la serie delle importanti scoperte astronomiche che ci riserba il secolo ventesimo.

Il sig. C.-D. Perrine, dell'Osservatorio Lick di California, esaminando le lastre fotografiche prese dal 3 dicembre 1904 al 4 gennaio 1905, riconobbe l'esistenza di un nuovo satellite di Giove, il sesto. È piccolissimo, della 14<sup>a</sup> grandezza. Il 4 gennaio trovavasi a 45' da Giove, al quale avvicinavasi di 45" al giorno.

Si potè osservarlo direttamente il 4 gennaio per mezzo del telescopio Crossley dell'Osservatorio Lick.

Questa nuova scoperta dimostra pertanto una volta di più l'utilità della fotografia nelle ricerche astronomiche.

F. FACCIN.

## FISIOLOGIA

---

**SOPRANA F. — Ulteriori ricerche intorno all'azione del vago sulla respirazione interna.** — Atti R. Ist. Veneto. T. LXIV. Dispensa 3<sup>a</sup>, 1905.

Già in un precedente lavoro l'A. dimostrò che la quantità di CO<sub>2</sub> eliminato da rane alle quali erano stati tagliati i vaghi, è maggiore di quella eliminata da rane allo stato normale e nelle stesse condizioni. Istituisce ora nuove esperienze a questo proposito e più specialmente allo scopo di determinare la differenza di eliminazione di CO<sub>2</sub> a diverse temperature fino al disopra di 20°; giacchè sembrava che a temperature superiori a 20° la quantità di CO<sub>2</sub> nelle rane vagotomizzate andasse diminuendo.

L'A. espone in 5 quadri i risultati ottenuti con individui di *Rana esculenta*; il vago fu tagliato all'uscita della cavità cranica; nelle esperienze a temperature inferiori a 10° la durata fu protratta per 4-5 ore, ma sopra ai 20°, per evitare la morte delle rane, fu sperimentato per 2 ore. Il risultato di

queste esperienze fu, che alle temperature fra 5° e 20° la produzione di CO<sub>2</sub> dalle rane vagotomizzate è sempre maggiore di quella prodotta dalle rane normali; che a temperature superiori a 20° il CO<sub>2</sub> eliminato dalle rane vagotomizzate decresce tanto, che a 25° diviene molto inferiore a quello eliminato dalle rane normali; ed infine quindi, che a questa temperatura non cessa la produzione ma la eliminazione di CO<sub>2</sub>, tanto vero che le rane vagotomizzate muoiono coi sintomi di asfissia acuta.

Rossi G. — **Ricerche sulla meccanica dell'apparato digerente del pollo.** — Atti R. Accad. Lincei n. 1, Vol. XIV — 1905.

Già in altre note l'A. si è occupato di studiare i meccanismi della masticazione gastrica, in questa più specialmente ricerca l'eccitabilità dello stomaco e la sua estrinseca innervazione; riguardo ai metodi di studio sono quelli stessi che egli già descrisse a proposito dell'ingluvie. Nello stomaco ghiandolare studia li stimoli meccanici, stimoli termici, stimoli chimici, stimoli elettrici; nello stomaco muscolare questi stessi stimoli e riporta i tracciati di ampiezza delle contrazioni ottenute col metodo del palloncino. Passa poi allo studio della forma e del ritmo delle contrazioni dello stomaco dopo aver tagliato i nervi vaghi; tanto lo stomaco ghiandolare che muscolare nelle prime ore restano inerti, dipoi presentano contrazioni isolate che in seguito divengono più frequenti e più ampie come si può chiaramente vedere in due tracciati ottenuti col medesimo metodo. Continua le ricerche con la stimolazione dei nervi vaghi, e del simpatico ed illustra queste pure con tracciati; infine conclude che questi stimoli sullo stomaco possono riassumersi in stimoli di mediocre intensità che sono eccitomotori, forti inibitori; stimoli poco intensi, durante il digiuno, per dare effetti, sono invece assai intensi per produrre la digestione. Che negli stimoli conviene ricercare la ragione della immunità dello stomaco verso i corpi taglienti che possono trovarsi là dentro, è per questo quindi lo arrestarsi delle contrazioni che poi debolmente ricominciano per diventare gradatamente più intense. Tanto il vago che il simpatico danno effetti simili, e a seconda dello stato di attività dello stomaco possono essere eccitomotori ed inibitori; tagliando i vaghi dello



stomaco questo può seguitare a funzionare ma fortemente rallentato.

PALADINO G. — Ancora alcuni casi di udizione colorata. — Rend. Accad. Sc. Fis. Mat., Napoli Serie 3, Vol. X, Fasc. 8°-11°.

È la seconda comunicazione che l'A. fa su questo importante fenomeno che noi già riportammo (V. Riv. Sc. fis. mat. nat. n. 60, 1904); ma mentre nella sua prima nota, il caso si limitava alle vocali, qui ora si estende alle consonanti, alle note musicali e ad alcuni nomi propri. L'A. porta tre esempi interessantissimi, uno in persona di uomo e due in donne colte ed esperte di musica. Il 1° è dato da un tal Sig. O. U. di Friburgo adolescente che vede i colori udendo le vocali:

La vocale *a* desta sensazione di *bianco*

"	"	<i>e</i>	"	"	"	<i>rosso</i>
"	"	<i>i</i>	"	"	"	<i>blù scuro</i>
"	"	<i>o</i>	"	"	"	<i>giallo</i>
"	"	<i>u</i>	"	"	"	<i>verde</i>
"	"	<i>ü</i>	"	"	"	<i>verde bluastro</i>
"	"	<i>ä</i>	"	"	"	<i>rosso chiaro.</i>

Il 2° caso è dato da una Signora M. Geiges che presenta fotostesia tanto per le lettere come per i suoni (ne ripeterò solo alcuni per brevità):

La lettera *b* desta sensazione di *bruno grigiastro*

"	"	<i>c</i>	"	"	"	<i>giallo bruno</i>
"	"	<i>f</i>	"	"	"	<i>blù</i>
"	"	<i>i</i>	"	"	"	<i>giallo</i>
"	"	<i>m</i>	"	"	"	<i>rosso</i>
"	"	<i>o</i>	"	"	"	<i>rosso bruno ecc.</i>
Il <i>do</i> maggiore			"	"	"	<i>blù</i>
"	<i>re</i>	"	"	"	"	<i>diversi colori</i>
"	<i>fa</i>	"	"	"	"	<i>bruno</i>
"	<i>fa minore</i>	"	"	"	"	<i>rosso chiaro ecc.</i>

Questa Signora aggiunge che a seconda della diversa modulazione della voce, la sensazione colorata è pure diversa. Il 3° caso dalla Signora I. Schmitt e presenta risultati più completi finora non constati: (Anche in questo caso ne riporteremo solo alcuni).

## Colori delle note musicali:

Il *do* maggiore desta sensazione di *bianco*

„ *do* minore „ „ „ *blù grigio*

„ *re* maggiore „ „ „ *violetto scuro*

„ *re* minore „ „ „ *brunastro ecc.*

## Colori di alcune cifre:

1 desta sensazione di *bianco*

2 „ „ „ *verde*

3 „ „ „ *rosso*

4 „ „ „ *giallo ecc.*

## Colori dei giorni della settimana:

*Lunedì* dà sensazione di *bruno*

*Martedì* „ „ „ *verde*

*Mercoledì* „ „ „ *rosso ecc.*

## Colori di alcuni nomi propri:

*Paolo* desta sensazione di *rosso matto*

*Eugenio* „ „ „ *blù chiaro*

*Giuseppe* „ „ „ „ „

*Adolfo* „ „ „ *bruno*

*Pietro* „ „ „ *grigio*

*Maria* „ „ „ *nero*

Questi sono tre casi *genuini* di *pseudofotostesia* da non confondersi con quelli nei quali le parole o le lettere solo viste destano sensazione di colore. Circa la spiegazione di detto fenomeno l'A. riconferma quello che già espose e cioè che questo fenomeno entra nell'ordine delle attività delle stazioni centrali sensoriali e delle peculiari ed accidentali connessioni strutturali e funzionali delle stesse.

E. BARSALI.

## ZOOLOGIA

TROIS E. F. — **La femmina del *Coris Julis* secondo nuove ricerche.** — Atti R. Istit. Veneto, T.LXIV disp. I.<sup>a</sup> *Coris julis* e *Coris Giofredi* sono stati da alcuni ittiologi moderni messi in dubbio per due specie ben distinte, e si espresse anche l'opinione che non sieno che varietà di una stessa specie.



L'A. mosso dalle controverse opinioni, torna a studiare queste due forme e trovati i caratteri identici per ambedue, ne rileva un fatto importantissimo, e cioè, che tutti gli esemplari di *C. julis* erano maschi e quelli di *C. Giofredi* femmine. Conclude adunque, considerando il numero rilevante di esemplari osservati, che le due forme non rappresenterebbero nè due specie distinte, nè due varietà di una specie, ma la stessa specie, della quale *C. julis* rappresenterebbe il sesso maschile l'altro il sesso femminile.

VERSON E. — **Dei segni esterni atti a rilevare nel Bombyx M. il sesso della larva**, id. id. dispensa III.

Fin da tempi addietro gli allevatori di bachi da seta portarono la loro attenzione sui caratteri esterni per distinguere il sesso nella forma larvale, ma con nessun successo, sarebbe questo assai vantaggioso in special modo ora che si ricorre così largamente agli incroci fra razze differenti, sia per poter mandare alla filanda assai presto tutti i bozzoli che non servono alla riproduzione, sia per ricavare un maggior utile economico nell'allevamento. La selezione che ora viene eseguita, anche profittando degli ultimi distintivi proposti, quale quelli del Quajat, importa una assai perdita di tempo e difficoltà pratiche da non potersi da tutti esercitare. Un recente studio del signor Ischiwata di Tokyo dimostra come certi segni speciali si osservano nella faccia ventrale della femmina, segni riconoscibili quasi ad occhio nudo che possono utilizzarsi con piena sicurezza nella selezione dei sessi.

Questo Autore giapponese indica questi segni distintivi come due punti, simili a fori di spillo, che nella larva femmina di quinta età si scorgono alla faccia ventrale dell'11° segmento, e due altri quasi simili, sul 12° segmento. Queste indicazioni, concordano assai con studi già eseguiti dalla Stazione di Padova, che preoccupandosi di seguire l'evoluzione dei dischi imaginali si lasciò sfuggire le introversioni tegumentali che il sig. Ischiwata ha subito rilevato, rendendo così un sommo servizio all'industria.

JAMES ET MANDAU. — **Sur la biologie des Cestodes.** — Acad. des Sc. n. 4, 22 janvier 1905.

Gli AA. studiando la biologia dei Cestodi provano il po-

tere battericida che possiedono le loro secrezioni specialmente sui microbi intestinali: a questo riguardo quindi il *Tenia* porta beneficio al proprio ospite; questo verme adunque apporta mezzi di difesa propri che si aggiungono a quelli che può disporre l'ospite, ed in questo caso l'ospite stesso può dal verme trarre vantaggio. Ed ancora, (come è facile comprendere il potere battericida nei Cestodi) ben si comprende la sua assenza nei Nematodi. I primi sono rivestiti di una cuticola perforata che permette l'assorbimento, ma poco efficace come protezione, quindi il potere battericida apparisce come un mezzo difensivo che compensa l'insufficienza della cuticola; i Nematodi al contrario sono ricoperti da una cuticola continua e mancano di potere battericida.

Si potrebbe forse vedervi una relazione fra la causa e l'effetto?

GALLI I. = **Una invasione di cavallette a Velletri.** — Atti Pontif. Acad. nuovi Lincei. Anno LVIII sess. 18 dic. 1904.

Le vie di Velletri, la sera del 6 ottobre 1904, furono improvvisamente assalite da innumerevoli stormi di cavallette che entrarono fino nei primi piani delle case ma non giunsero più sopra; nei giorni 7 e 8 ne furono vedute sempre molte, il 9 scomparvero, è da ritenersi che prima di deporre le uova abbiano ripreso il volo.

Non recarono danni nè alle vigne nè agli orti, forse perchè giunsero già sazie.

Questi ortotteri erano della specie, divenuta indigena, classificata dai naturalisti coi vari nomi di *Grillus migratorius*, *Acridium migratorium*, *Velipoda migratoria* ecc. Pel territorio di Velletri, dice l'A., un fatto simile è rarissimo, e forse si può spiegare che, data la mitezza dell'inverno precedente e la lunga siccità e l'alta temperatura dell'estate, abbiano avuto il loro tempo per l'accoppiamento e lo sviluppo; perchè, è noto, che nella stagione estiva e prolungatamente asciutta questi animali ripetono più volte l'accoppiamento e depongono così un numero grandissimo di uova.

Se si pensa infatti, che l'ovario di una cavalletta può racchiudere circa 150 ova, e se si ammette che in una stagione propizia compiano soltanto due accoppiamenti, da ogni mi-



gliaio di femmine si debbono avere circa 300.000 ova, e quindi altrettante larve e più tardi insetti perfetti, se le condizioni climatiche o altre cause non ne impediscano il naturale sviluppo.

Il prof. Kunckel d'Herculais nel 1888 per incarico del Ministero della P. Istruzione in Francia, fece costruire una carta topografica delle regioni coperte di ova a Nord del Sahara, dall'Atlantico al Golfo di Gabes, e ne risultarono almeno 150 mila ettari; diede ordine di distruggere i mucchietti di ova, e se ne raccolsero 10.666 metri cubi.

Oltre a ciò poi, alcuni uccelli e le larve di alcuni coleotteri e ditteri sono avidi di queste uova, ed anche speciali crittogame concorrono alla distruzione.

L'A. poi narra, che nei secoli andati erano frequenti le incursioni di cavallette, ed i mezzi che si usavano per la difesa e per la distruzione; un esatta descrizione di questi metodi è data dal Pellicani.

Anche recentemente si sono escogitati mezzi opportuni alla difesa e distruzione di questi insetti, come p. es. dagli Inglesi nelle campagne di Cipro, e sembrano soddisfacenti. Il Pellicani nella sua relazione dà la notizia che le cavallette del suo tempo non toccarono le viti nemmeno nei teneri germogli, non è dunque l'*Acridium migratorium* ampelofago. Il Prof. A. Longo ha osservato che una grossa cavalletta, al principio di primavera, rosicchia le gemme, appena aperte, delle viti; ma probabilmente si tratta di una specie diversa, ed essendo sommamente esiguo il numero degli individui non merita di tenerne conto; mentre sarebbe vantaggioso di conoscere l'epoca precisa dell'apparizione ed i luoghi dove cominciano ad apparire, sembrando che i diversi generi di coltura ed i terreni di differente qualità possono attrarre od allontanare questi ortotteri, ed è bene ricordare che sui terreni ove erano state deposte uova fu con utilità sperimentata l'aratura profonda che, sovesciando i sacchetti oviferi, le larve non riescono a sollevare l'opercolo del guscio e muoiono là dentro.

E. BARSALI.

## BOTANICA

KIRWAN (de) C. — **Le Peupliers au point de vue cultural et pratique.** — *Revue des Questions scientifique* 3. ser. T. VI, p. 274. Louvain, 1904.

I pioppi generalmente disprezzati, meritano anzi d'essere oggetto di cultura per costituire un vero e buono profitto ed anche un interesse nazionale.

L'A. di questo studio, dimostra con dati, che la cultura di questa pianta può, qualora bene diretta, dare buoni frutti. I pioppi sono alberi poco esigenti, sia per la natura del terreno, crescendo anche spontaneamente nelle foreste, lungo i corsi d'acqua o nei terreni molli; sia perchè poco esigono la mano dell'uomo. Il loro legno, benchè assai inferiore a quello p. es. della querce o del faggio, compensa con la rapidità dell'accrescimento e col fornire vari prodotti accessori, come p. es. i giovani rami con le foglie, tagliati verso la fine d'estate e disseccati forniscono un buon foraggio, il succo è stimato in medicina, in certe specie i giovani rami flessibili sono adoperati come corda, ed infine viene adoperata utilmente anche la segatura.

È quindi la cultura di questi alberi di buon profitto, l'A. ricorda come esempio, un affittuario che, in 30 anni, in una prateria ove piantò pioppi, poté oltre alla vendita del fieno comprare il fondo stesso. In questo caso, bisogna ammettere, che, il suolo fosse molto favorevole, giacchè queste piante, con le radici sfruttano assai il terreno e misera dovrebbe essere stata la produzione del fieno.

Narra ancora il caso (se è autentico) di un pioppo all'età di 20 anni, dal quale il proprietario ricavò per 100 franchi di tavole, due corde di legno e 200 o 300 fascine. Benchè questo fatto non debba prendersi come base, pure dimostra come in un suolo fertile il nostro albero può dare buoni guadagni. L'A. poi in due profili ci fa conoscere come debbono disporsi i pioppi nei luoghi umidi, e come tagliare i terreni per evitare l'umidità stagnante, traendo profitto dei bordi delle fosse di scolo e del terreno interposto fra i pioppi per sementa di



buoni foraggi. Passa poi ad esaminare le differenti specie di pioppi coltivabili tanto indigeni che d'introduzione più o meno antica, divide questi in tre gruppi: pioppi bianchi, pioppi neri, e pioppi balsamiferi con cinque o sei varietà. Per ciascuno di questi gruppi, ricorda le varie specie, i caratteri differenziali sia pel portamento, sia per le foglie od altro, le altezze alle quali possono giungere ricordando quelli che ormai rimangono celebri per dimensioni, i terreni preferiti da una specie piuttosto che da un'altra, gli usi ai quali, sia il legno che la scorza od altre parti, possono essere devoluti e per alcune specie ancora il luogo di origine.

Nell'ultima parte l'A. parla delle malattie alle quali questi alberi possono andare soggetti.

Malattie naturali derivanti da perturbazioni atmosferiche; malattie parassitarie provenienti da insetti che attaccano il legno, le foglie, le radici, ed alcuni le foglie ed il legno insieme; poche sono quelle derivanti da parassiti vegetali.

Infine riepilogando quello che già aveva detto in principio, ed illustrato con esempi e figure le forme delle foglie di alcuni di questi alberi; termina consigliandone una saggia cultura che, oltre alla parte ornamentale, può dare largo profitto a coloro, che con sagacità e prudenza, sapranno accuratamente dirigerla.

TROIS E. F. e TRUFFI. — **Sopra un caso d'infezione per *Merulius lacrymans* e critica di un mezzo di difesa del legname.** — Atti R. Ist. Veneto. T. LXIV, dispensa III, 1905.

Il *Merulius lacrymans* è un fungo fortunatamente assai raro in Italia e poco noto anche al popolo se non nelle regioni dove disgraziatamente ha prodotto funesti effetti. Attacca il legname da costruzione in modo che questo si dissolve in frammenti polverosi sotto la più lieve pressione. La Germania è una delle regioni più danneggiate ed a ragione è ritenuto un vero flagello per i costruttori ed i negozianti di legnami. Gli AA. narrano il caso raro di tale infezione verificatasi a Treviso in un fabbricato di recente costruzione ed insistono perchè sia fatto, un serio controllo del legname proveniente dall'estero e più specialmente per quello che proviene dalle regioni dove questo fungo è più comune. Fra i mezzi di

difesa escogitati contro tale nemico, quello più spesso applicato si è il bagno del legname nel cloruro di calce; gli AA. però criticano questo metodo ed espongono i risultati delle loro esperienze su legno di abete. Il cloruro di calce potrà uccidere i parassiti che incontra al momento della applicazione, ma a contatto della materia legnosa si trasforma in una sostanza inefficace contro i parassiti che possono sopravvivere; e di più essendo assai igroscopico trattiene una certa quantità di acqua formando un substrato eccellente allo sviluppo dei funghi. Concludono che il bagno in cloruro di calce anche fino a saturazione completa, oltrechè a non riuscire di qualche efficacia contro il parassita, è dannoso al legname e quindi da condannarsi, ed adoprarsi nella ricerca di un vero mezzo efficace per la difesa e la buona conservazione del legname stesso.

FRIEDEL J. — **Assimilation chlorophyllienne en l'absence d'oxygene.** — Acad. des sc. n. 3, janvier 1905. Paris.

Dopo una serie di esperienze sull'azione dell'ossigeno nell'assimilazione clorofillana, l'A. constata che questo fenomeno non si modifica che sensibilmente d'intensità se si diminuisce la proporzione d'ossigeno fino al 2 %, e si propone di vedere se una dose minima d'ossigeno è necessaria al compimento del processo d'assimilazione. Esperimenta su foglie di *Evonymus japonicus*: una foglia appena colta e messa in un tubo ove tutto l'ossigeno era stato tolto, è posta alla luce solare in condizione favorevole all'assimilazione. Il 13 dicembre 1904 con tempo sereno alle ore 9 è cominciata l'esperienza e terminata alle 15.20'. Il volume di gaz ove si trovava la foglia era di circa 5 cm. c.

Gaz iniziale		Gaz finale	
CO <sub>2</sub>	. . . . . 17.89	CO <sub>2</sub>	. . . . . 0.48
Az	. . . . . 82.11	O	. . . . . 18.70
		Az	. . . . . 80.81

L'ossigeno libero è di 18.70 % in volume, l'assorbimento di gaz carbonico è di 17.41; l'A. si servì di Az chimicamente puro.

Dunque la presenza di ossigeno nell'atmosfera messa a disposizione di una foglia non è indispensabile al compimento



del processo d'assimilazione. La resistenza all'asfissia supplisce, per un tempo breve, alla respirazione quando v'è difetto d'ossigeno, mentre che si può rieffettuare in grazia dell'ossigeno libero proveniente dall'assimilazione.

DE TONI E. — **Un codice erbario anonimo.** — Mem. Pont. Accad. nuovi Lincei. Vol. XXII.

Fra i codici miniati dei quali è ricca la Biblioteca Marciana di Venezia, alcuni riescono interessanti per la botanica e più specialmente per la letteratura di questa bella scienza a contributo della quale il dott. De Toni ora ci dona l'illustrazione di uno di detti codici.

È questo un codice cartaceo anonimo, mancante del frontispizio, ma dallo studio dei caratteri si ritiene risalga al secolo XV, e debba essere appartenuto a qualche semplicista friulano; è legato in cartone e contava 205 carte numerate, ma disgraziatamente alcune mancano ed altre sono prive di figure, inoltre le numerose nuove iscrizioni sovrapposte alle vecchie, le correzioni e le aggiunte di nuove carte dimostrano come esso passasse per varie mani e le persone che lo tennero vollero lasciarvi la propria impronta. Alcuni nomi sono scritti in italiano altri in latino più o meno corrotti. Delle località, in due sole si trova citato il M. Baldo, ma ciò non porta contraddizione perchè spesso anche oggi vediamo trascurato l'*habitat* per le ragioni locali. L'A. ci dà la descrizione delle singole piante figurate ponendo al lato il vero nome scientifico; e con sagge osservazioni e due tavole illustra quelle più controverse sia per i caratteri scientifici sia per la mancanza di parti nella pianta figurata; riporta inoltre per alcune, come per es. per la Mandragora, le leggende che intorno ad esse in quei tempi si creavano e che per tradizione in alcuni luoghi ancora si conservano. E. BARSALI.

## BIBLIOGRAFIA

---

STANISLAS MEUNIER. — **La Géologie expérimentale.** — 2<sup>e</sup> édition revue et entièrement remaniée — 1 volume in 8<sup>o</sup> pag. IV—321 con 58 figure. — Felix Alcan, éditeur. Paris, 1904, L. 6.

Il metodo sperimentale era stato ormai applicato, con buon risultato, a gran parte delle scienze naturali, ma non ancora in larga scala alla geologia, sia per la difficoltà che si trovava nel ripetere in piccolo in gabinetto i grandiosi fatti della natura, che dettero origine alla essenza e morfologia del nostro pianeta, sia pure, per i non sempre felici risultati a cui giunsero i primi sperimentatori, in questo campo. Ma risultati sempre più rispondenti alla realtà delle cose furono ottenuti, in seguito, ponendosi strettamente nelle condizioni, che la osservazione dimostrò essere state realizzate in natura.

L'A., fino dal 1899 aveva pubblicato la prima raccolta delle sue esperienze, fatte sia in gabinetto che sul terreno, e dei risultati ottenuti, in più di trenta anni di ricerche per fornire un criterio alle diverse ipotesi a cui ogni fenomeno geologico può dar luogo. In questa edizione pubblicata con eleganza ed accuratezza nella *Bibliothèque Scientifique internationale* edita da F. Alcan, egli ripresenta migliorate, ricorrette, rinnovate in gran parte, queste sue esperienze, con una nitida spiegazione del metodo sperimentale da lui eseguito e con interessanti raffronti dei fatti osservati in natura. Non vorremmo dire, che tutte le esperienze che l'A., in questo interessante volume, ci presenta corrispondano rigorosamente a tutti i fatti naturali, ma certamente di un buon risultato ci è arra la accuratezza con cui queste esperienze furono preparate, il metodo rigorosamente naturalistico che le presiedettero, ed anche la genialità di parecchie di esse. Ne meno esatta e completa è la disposizione dell'opera stessa. Tutte le numerose esperienze, raccolte in questo volume, sono divise in due grandi parti: « Studio sperimentale dei fenomeni che dipendono dall'attività interna del globo » (Origine delle rocce primitive, forze cosmiche, produzione delle montagne, vulcani, terremoti, azione delle acque profonde, del metamorfismo, ecc.) e « Studio sperimentale dei fenomeni che dipendono dalla attività esterna del globo » (azione delle acque selvagge, delle acque sotterranee, delle acque correnti; azioni della denudazione e sedimentazione marina e lacustre; studio sperimentale della funzione glaciale, eoliana e biologica, ecc.); il tutto illustrato da numerose figure dimostrative delle esperienze e dei risultati ottenuti.



Quest'opera, sebbene alcune idee espresse nella prefazione non siano da noi accettabili, e degna di considerazione da parte di tutti gli studiosi ed ammiratori dei giganteschi fenomeni naturali, e soprattutto da parte degli insegnanti, che possono da essa ricavare alcune interessanti, quanto semplici e facili esperienze da gabinetto o da lezione.

Dr. HANS HESS. — **Die Gletscher.** — 1 vol. in 8° di pag. XI—426 con numerose figure, 8 tavole e 4 carte. — Friedrich Vieweg und Sohn. — Braunschweig, 1904, Mk. 16.

La Glaciologia, dopo gli studi di molti geografi e geologi, nella seconda metà del secolo ora trascorso, assunse al valore di una scienza a parte, interessante i cultori tutti delle scienze naturali, giacchè i ghiacciai o passati o recenti, hanno gran parte nella morfologia delle nostre contrade. In questi ultimi anni, col raddoppiarsi dell'attività dei singoli ricercatori e cogli studi del Forel, del Richter, del Penck, del Böhm e di molti altri e colle conclusioni dei Congressi e della *Commissione Internazionale per lo studio dei ghiacciai* questo studio ha avuto una nuova e più potente spinta, promettente di proficui risultati. Ciò spiega la grande accoglienza e diffusione che ottiene questo poderoso e recente trattato di glaciologia dell'Hess, che con cultura e critica rigorosamente scientifica, tiene conto di tutta la produzione degli studiosi che lo precedettero in materia. E la stima, per tale volume, corrisponde al valore intrinseco dell'opera, che non trascura la minima delle questioni attinenti al problema glaciale e le svolge con quella esattezza e minuzia propria degli scienziati tedeschi; lavoro che meriterebbe una ben più lunga recensione, che non questo breve cenno bibliografico, se il tempo e lo spazio ce lo permettessero.

L'opera è svolta in undici capitoli in cui si approfondiscono le seguenti interessanti questioni: Proprietà fisiche del ghiaccio; clima delle regioni dei ghiacciai nostrani o polari; forma dei ghiacciai sia alpini, sia di pianura; estensione e dimensioni loro; movimenti e temperatura propria di essi: fenditure e struttura; azione glaciale sulle rupi, classificazione delle morene, ecc.; liquefazione dei ghiacciai; oscillazioni annuali periodiche; teorie sul movimento dei ghiacciai; epoche

glaciali. In ognuno di questi capitoli è riassunto, assai completamente, la storia della questione e gli studi precedenti a cui si riferisce, con riporti di dati, esempi, citazioni che rendono l'opera assai preziosa. Un interesse speciale, specialmente per le nostre regioni, assume l'ultimo capitolo, nel quale vengono esposte le osservazioni e le ultime teorie sull'epoca glaciale e sulle quattro glaciazioni quali furono riscontrate nella parte settentrionale delle Alpi, sulle tracce di epoche glaciali, nella restante Europa, nel Caucaso, in America, nelle regioni Equatoriali, nonchè su una glaciazione permo-carbonifera.

L'opera, che meriterebbe esser tradotta in italiano, è scritta in uno stile assai semplice e piano, facile quindi anche per chi dei lettori italiani, non sia troppo versato nella lingua d'Arminio.

L'edizione veramente di lusso, corrisponde al valore intrinseco dell'opera, sia per la nitidezza della stampa, sia per la ricchezza delle splendide illustrazioni e tavole che la adornano, e fa onore alla nota solerzia con cui l'editore Vieweg sa preparare le sue edizioni scientifiche.

Concludendo, ci auguriamo che questa opera venga conosciuta ed apprezzata, come si merita, non solo dai naturalisti cultori della glaciologia, ma anche da tutti coloro che nell'ammirazione del gigantesco spettacolo dei ghiacciai vogliono al diletto dell'anima unire anche il godimento della mente.

*a. t.*

W. NERUST e A. SCHÖNFLIES. — **Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften.** — Vierte verbesserte Auflage, Druk und Verlag von R. Oldembourg. — München und Berlin 1904.

Il trattato dei signori Nerust e Schönflies ha per iscopo di facilitare ai giovani studiosi delle scienze naturali lo studio delle matematiche superiori. Gli AA., nella prefazione alla prima edizione, notano giustamente che quanto più una disciplina naturale si avvantaggia dei metodi delle matematiche superiori per ampliare ed approfondire i dati avuti dall'osservazione diretta, tanto più progredisce la discussione teorica dei risultati immediati delle ricerche. Ed è per questo che tutti i cultori delle scienze naturali in genere dovrebbero es-



sere forniti di una buona coltura di matematiche superiori; al chimico poi, che voglia modernamente istruirsi, questa coltura è assolutamente indispensabile onde poter accingersi alla lettura dei buoni trattati di chimica generale.

Il successo del presente libro in paese di lingua tedesca è noto; nel corso di pochi anni se ne sono già stampate quattro edizioni. Sarebbe quindi desiderabile che esso acquistasse maggior diffusione anche da noi. Da qualche anno nelle nostre Università è stato istituito un « Corso speciale di matematiche pei chimici e naturalisti », orbene, noi agli studenti che devono seguire questo corso e conoscono il tedesco non sapremmo consigliare un libro da potersi consultare con maggior profitto di quello dei signori Nerust e Schönflies. E. B.

W. OSTWALD. — **Grundlinien der anorganischen chemie Zweite.** — Zweite verbesserte Auflage. — Verlag von Wilhelm Engelmann. — Leipzig, 1904.

Lo scopo di questo libro è di introdurre nell'insegnamento i modi di vedere e i dati della chimico-fisica attuale, e di porre subito lo studioso in contatto con le concezioni moderne, in luogo di insegnargli, prima teorie antiche e insufficienti perchè egli debba in seguito accorgersi che esse vanno rimpiazzate con altre. L'autore dice che questo libro segna per così dire il termine di una lunga serie di sforzi proseguiti con passione nell'intento di diffondere ovunque i nuovi principi che Willard Gibbs, Vant' Hoff, Arrhenius ed egli stesso (dobbiamo aggiungere noi) hanno posto a base della chimica moderna elevandola a dignità di scienza, mentre prima non era se non un cumulo di cognizioni empiriche.

Il piano adottato dall'autore, per raggiungere questo scopo, si è non di fare precedere alla trattazione dei singoli elementi la parte generale, che non può in tal modo venir compresa dal principiante perchè basata su fatti in gran parte non ancora da esso noti, ma invece di introdurre le leggi generali sulla descrizione sistematica delle varie sostanze quà e là, quando più opportuno torna il parlarne.

L'interesse con cui viene seguito il tentativo del dotto professore di Leipzig vien mostrato dal fatto che la prima edizione di questo libro comparsa nel 1900, in 4000 esemplari, fu ben presto esaurita ed ora il solerte editore Wilhelm Engel-

mann, ne pubblica una seconda, riveduta ed ampliata. Da poco quest'opera venne tradotta in inglese, in russo, in giapponese. Non ci fermiamo più a lungo a parlare di questa importantissima pubblicazione, dei suoi numerosi pregi, delle novità che in essa si trovano, giacchè non è molto che di essa nelle colonne di questa rivista è stato reso conto diffusamente ai lettori, a proposito della traduzione francese della prima edizione.

E. B.

**LAZZERI. — Sull'utilità ed importanza della storia delle matematiche.** — (Estratto dal Periodico di Matematica, gennaio-febbraio 1905).

La rivista, che ha sempre avuto una simpatia speciale per la storia delle Scienze, saluta con piacere l'iniziativa del prof. Lazzeri il quale con questa prolusione ha inaugurato il suo corso di Storia della Geometria nell'Università di Pisa. Ogni anno si estendono sempre più questi corsi di storia della Matematica, iniziati in Germania per opera sopra tutto di Moritz Cantor. Meritano di esser ricordati quello di Sturm all'Università di Breslavia, quello del Braunmühl al Politecnico di Monaco (Baviera): nel Belgio fino dal 1891 il corso di storia è obbligatorio per gli aspiranti al grado di dottore in scienze fisiche e matematiche, corso che a Liegi viene impartito dal Le Paige, ed a Lovanio dal La Vallée Poussin. Nella Russia il Robynin, fino dal 1882 fa un corso regolare di storia delle matematiche all'Università di Mosca, ed in Inghilterra Rouse Ball fa a Cambridge un corso dello stesso genere, che ha dato origine al noto manuale del quale recentemente è stata pubblicata una traduzione italiana dei proff. Giamboli e Puliti.

Al Collegio di Francia venne fondata una cattedra di storia generale delle scienze, che fu affidata al Lafitte, fido discepolo di A. Comte. Nelle università americane l'insegnamento in parola è largamente diffuso. Infatti, nel decorso anno, sono stati tenuti corsi di conferenze dal Prof. Smith nell'Università di Colombia (New-York), dal Moritz nell'Università di Nebraska, dall'Epsteen nell'Università di Stanford, ed il prof. Macfarlane tenne sei conferenze sui matematici inglesi del secolo XIX. Nello stesso anno furono pure fatte lezioni di storia dal Forter a Berlino, dal Wislicenius a Strasburgo: dall'Obenbrauch a Brunn, dall'Isely a Neuchâtel, dal Nesselman a Kö-



nisberg, dal Tannery a Parigi ». Nè l'Italia è estranea a tali discipline: il Loria a Genova, il Favaro a Venezia, il Vailati a Torino ed altri ancora tengono alto fra noi il culto della storia delle scienze. È vero che per il passato noi e le altre nazioni trascurammo questi studi, ed il prof. Lazzeri ne enumera le cause: per una di queste, la scolastica, ci permettiamo di dissentire dall'A. Se all'epoca della decadenza — e qual'altra scuola non ha avuto il suo periodo di deperimento — la Scolastica non fu più una corrente di idee ed ostacolò gli studi sperimentali; al tempo del suo rigoglio coll'analisi acuta ci sembra che preparasse anzi le intelligenze a quello spirito di osservazione che doveva esser l'eredità delle generazioni seguenti. Ed una istituzione, od una scuola è forse meglio definirla nelle sue relazioni all'epoca in cui è in piena vita, piuttosto che analizzarla quando è cadavere. La Chiesa ed il Dogma si mantennero poi ben distinti dalla Scolastica, anche al tempo di S. Tommaso, e non possono esser coinvolti colle responsabilità di questa, per quanto alcuni suoi fanatici cultori le volessero identificare.

Per il resto noi approviamo completamente le opinioni del prof. Lazzeri. (ms).

\* \*

**Recueil d'expériences élémentaires de physique** par *Henri Abraham* — (Paris, Gauthier-Villars éditeur).

*Première partie*: Travaux d'atelier — Géométrie e mécanique — Hydrostatic — Chaleur (Fr. 3.75).

*Seconde partie*: Acoustique — Optique — Électricité et magnétisme (Fr. 6.25).

Non sapremmo meglio incominciare la solita rassegna delle opere scientifiche che vengono a nostra conoscenza, se non occupandoci dei due volumi dell'Abraham.

Essi sono stati compilati con un'accuratezza somma colla collaborazione di eminenti fisici e racchiudono un considerevole numero d'insegnamenti pratici, di esperienze facili, di ricette, di avvertenze sul modo di adoperare gl'istrumenti, di questioni proposte ai giovani sperimentatori, ai quali il libro è dedicato, e la cui risposta deve ricavarsi dalle esperienze, ecc. Ma ciò che rende sommamente pratica quest'opera ed attraente nello stesso tempo, è ciò che riguarda la scelta dei mezzi dei

quali l'autore si vale per realizzare esperienze, talvolta assai delicate, e per le quali, nei libri di fisica che corrono per le mani di tutti, sono indicati apparecchi complicati e costosi. Se si eccettuano pochi apparecchi, come per es. il rocchetto di Rumkorff e qualche altro, per i quali è necessario o vantaggioso ricorrere ai costruttori, tutto il resto può essere costruito rapidamente e bene in un laboratorio fornito di mezzi modestissimi. L'A. dà perciò le dimensioni esatte dei vari pezzi, e indica i materiali, talvolta oggetti di uso comune, dei quali servirsi. E non si tratta di poche esperienze, ma di un numero assai rilevante e tolte da tutti i rami della fisica. Onde si può dire che, seguendo le norme dettate dall'A., si fa la fisica senza i soliti classici apparecchi il cui costo li fa spesso bandire dai gabinetti dei nostri corsi secondari.

Il libro, come già si è detto, è dedicato agli studenti dei corsi di fisica, ma noi vorremmo anche vederlo fido compagno degli insegnanti delle scuole secondarie, intendo parlare di quelli, e sono fortunatamente in maggior numero, che si dedicano con amore al loro ministero, e curano che gli alunni osservino coi propri occhi, e non con quelli del libro di testo, i fenomeni della natura riprodotti nelle esperienze.

**Annuaire du Bureau des Longitudes pour l'an 1905** [(Paris, Gauthier-Villars éditeur Fr. 1.50).

Questo piccolo volume compatto (circa 800 pagine), contiene quest'anno un numero assai grande di tabelle, redatte secondo gli studi e statistiche più recenti, di dati geografici e demografici riguardanti tutti gli stati del mondo e specialmente la Francia. Contiene inoltre tavole di ragguaglio dei pesi e misure di tutti i paesi, e tavole di ammortizzamento e d'interesse. La parte astronomica, come sempre, vi figura amplissima.

L'appendice è costituita dalla seconda parte (pag. 74) dell'interessante lavoro di P. Hatt: *Spiegazione elementare delle maree*, di cui la prima parte è apparsa nell'Annuario precedente (V. *Rivista* N. 50 p. 190).

**Résistance, inductance et capacité** par I. Rodet (Gauthier-Villars, Paris Fr. 7).

L'importanza di questo volume e l'utilità che esso sarà per arrecare agli ingegneri elettricisti, scaturiscono dal fatto



che, mentre i calcoli e le formole relative alla resistenza, alla induttanza ed alla capacità, sono fondamentali nella pratica industriale ed in modo speciale nelle installazioni a correnti alternate semplici o polifasi, sono d'altro canto sparsi in pubblicazioni numerose talchè la loro ricerca è assai fastidiosa. L'A. stesso, che è un distinto elettricista, ha talvolta preferito ricavarli da sè anzichè sobbarcarsi in queste ricerche.

Ora egli raccoglie in un tutto bene ordinato e sistematico quanto riguarda queste tre nozioni, apportandovi i lumi della sua competenza e della sua pratica. Per facilitare la lettura dell'opera egli l'ha arricchita di diagrammi, di esempi numerici e di tavole.

**L'éter principe universal des forces** par A. Marx (Gauthier-Villars, Paris Fr. 6.50).

Questo volume racchiude il riassunto delle teorie di A. Marx, fatto per incarico della famiglia dal Sig. C. Benoit.

L'insieme del lavoro di A. Marx si compone di tre memorie, pubblicate in poche copie autografate, di cui la prima è relativa all'attrazione universale, la seconda all'elettricità e la terza alle azioni molecolari. Ma le differenti parti di quest'opera essendo state scritte in epoche assai lontane le une dalle altre, le idee dell'A. si sono talvolta leggermente modificate tra due pubblicazioni successive; inoltre, durante questi intervalli, nuove conseguenze della sua teoria sonosi a lui mostrate, onde ogni pubblicazione contiene il riassunto delle precedenti e le modificazioni e le aggiunzioni fatte. Risulta che l'insieme di queste memorie non costituisce un'opera continua, onde la necessità di un riassunto che servisse ad un tempo di preparazione alle letture di quelle, e desse alle idee dell'A. la pubblicità che meritano.

Le prime due memorie furono sottoposte nel 1900 al giudizio dell'Accademia delle Scienze di Parigi e questo fu assai lusinghiero per le idee emesse dall'A.

Il punto di partenza del sistema di A. Marx è ispirato dall'ipotesi di Fresnel per cui ogni atomo ponderabile sarebbe circondato di un'atmosfera di etere condensato, il quale è considerato come un gas perfetto eminentemente elastico e di cui gli atomi elementari, dotati di massa e di movimento, sono sottoposti a tutte le leggi della Dinamica. Pel fatto di questa

condensazione questi hanno perduto una parte dell'energia di cui erano originariamente dotati, e gli atomi del mezzo ambiente dotati di una elasticità superiore ed in collisione coi primi, debbono ad essi cedere una parte della loro energia cinetica. Al contatto immediato dell'atmosfera molecolare, il mezzo generale è allora messo in uno stato di depressione permanente che, di strato in strato, deve propagarsi in tutta la sua distesa. D'altro canto l'energia ricevuta dall'atmosfera di etere condensato attorno alla molecola materiale, tenderebbe ad esaltarne l'elasticità, in modo da fare sparire alla fine la differenza di densità tra l'etere condensato e quello ambiente, ove non si ammettesse una perdita interna di energia provocata dalla molecola materiale. Affinchè ciò avvenga bisogna che questa sia un corpo molle o, almeno, dotato di un'elasticità meno perfetta di quella degli atomi di etere.

Da questo concetto fondamentale l'A. a grado a grado, giovandosi spesso del sussidio del calcolo, analizza tutti i fenomeni conosciuti dei quali nessuno egli trova che sia ribelle alla sua teoria. Ma noi non possiamo addentrarci in alcun dettaglio, la cui esposizione richiederebbe molte pagine, e rimandiamo il lettore che voglia profondamente conoscere le teorie di Marx, al libro di cui ci siamo occupati.

**Cours élémentaire d'Astronomie et de Navigation** par *P. Coustan* (Gauthier-Villars éditeur, Paris) 2. partie — Navigation. Fr. 8.50.

Del primo volume di quest'eccellente opera ci siamo occupati nel N. 49. Questo secondo, consacrato alla navigazione, ha dei pregi non comuni, perchè l'A. ha avuto di mira di renderlo adatto a tutte le esigenze della pratica. Le spiegazioni assai chiare che egli dà dei vari istrumenii usati nella navigazione e del modo di usarli, non lasciano alcun equivoco, ed il calcolo delle correzioni delle altezze e dei tempi è esposto in una maniera assai precisa, benchè l'A. abbia cura di rimandare, per abbreviare questi calcoli, alle tavole di cui ogni navigante dev'essere fornito. Non possiamo non augurare all'opera del Coustan una ben meritata diffusione.

**Le Radium et la radioactivité** par *P. Besson* (Gauthier-Villars éditeur, Paris Fr. 2.75).

Questo volume fa parte della collezione: *Actualités scienti-*



*figues*, iniziata dal noto editore Gauthier-Villars e contiene un'esposizione metodica ed assai chiara degli studi fatti intorno alla radioattività e dell'impiego dei corpi radioattivi nella medicina. Nessuno dei fatti noti in questo nuovo campo di studi e nessuna delle ipotesi escogitate per ispiegarli, sono omessi. Ringraziamo anzi l'A. delle parole lusinghiere colle quali accompagna l'esposizione testuale della nostra ipotesi emessa sulla natura dei corpi radioattivi (V. *Rivista* N. 44 p. 174 ed *errata-corrige* in N. 45 p. 319).

**Raggi „ N „** di *R. Blondlot* (Gauthier-Villars, éditeur Paris Fr. 2).

Anche questo volume fa parte delle: *Actualités scientifiques* ed è la raccolta delle memorie originali del Blondlot pubblicate nei *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* sui raggi N. Posteriormente a questa pubblicazione, seguirono altre memorie dello stesso autore che si trovano inserite sempre nei C. R. Però le più importanti si trovano nel volume succitato, al quale sono aggiunte delle note complementari ed un'istruzione per la confezione e l'uso degli schermi fosforescenti.

Infine uno schermo fosforescente bell'e confezionato accompagna il volume, ciò che tornerà assai gradito a quei lettori che non possano o non vogliano confezionarlo da sé stessi. Con tale schermo si possono ripetere le principali esperienze sui raggi N.

**Les rayons N et les Rayons  $N_1$**  del *D. Bordier* (Librairie I. B. Baillièrre et fils, Paris Fr. 1.50).

È un'esposizione dettagliata e metodica assai accurata e completa di ciò che si conosce sui raggi N ed  $N_1$ . Il volume è stato scritto specialmente per i medici, onde se da un canto non è omesso tutto ciò che tratta la parte puramente fisica riguardante i raggi N ed  $N_1$ , e ciò allo scopo di famigliarizzare il lettore colle nuove radiazioni, dall'altro l'A. sviluppa con predilezione ciò che riguarda le applicazioni alla medicina, secondo le famose esperienze fatte dallo Charpentier e da altri, e di cui in parte ci siamo occupati finora in questa *Rivista* (N. 54, 55, 56).

**Il Radio** di *A. Righi* (Ditta Nicola Zanichelli, Bologna L. 3).

Oramai il nome del Righi è noto ad ogni profano di fisica, come lo è da gran tempo nel mondo scientifico. Il genere di

pubblicazioni d'indole popolare al quale da pochi anni egli dedica una parte della sua attività, lo rende assai benemerito presso coloro che non possono comprendere il puro linguaggio dell'alta scienza che presuppone conoscenze profonde e studi lunghi e faticosi. Appunto questo volume appartiene a quel genere, ed il tesserne le lodi e l'enumerarne i pregi ci pare un pleonasma fuori proposito.

**Il Radio** di *P. Curie* (L. F. Pallesstrini e C., Milano L. 1).

Ottima idea è stata quella di tradurre in italiano questo scritto di uno degli scopritori del radio, non tanto perchè si faccia torto ai lettori italiani di sconoscere la lingua francese, quanto perchè la memoria è inserita in una Rivista scientifica (*Journal de chimie physique*, I, 409) non accessibile al gran pubblico. L'A. descrive minutamente tutte le esperienze fatte in collaborazione colla moglie, e le altre fatte da illustri fisici, così da presentarci un quadro completo delle proprietà del radio.

La traduzione è stata affidata al dott. A. Miolati, professore di elettro-chimica nel R. Museo industriale italiano di Torino.

Prof. FILIPPO RE.

## NECROLOGIE

---

**Paolo Tannery**, nato a Mantes nel Dicembre del 1843, moriva a Parigi il Dicembre del 1904: ed insieme alla vigoria della sua persona si estingueva, in parte, l'opera grandiosa di storia scientifica che veniva ogni anno più designandosi nelle sue pubblicazioni successive. *La geometrie grecque*; *La correspondance de Descartes dans les inédits du fonds Libri*; *Recherches sur l'histoire de l'Astronomie ancienne Études sur Diophante*. Di edizioni critiche condusse quasi a termine quella delle opere di Fermat, e si preparava, da vari anni con ardore, alla pubblicazione delle opere di Descartes, ma non ebbe la gioia di vederla compiuta. Fra i lavori, che potremmo dire minori, in confronto di queste due imprese grandiose, rammenteremo l'edizione critica delle opere di Diòfanto nella raccolta del Teubner, ed uno studio in preparazione sulle relazioni fra il Torricelli ed i dotti francesi contemporanei. Tenne alla



Sorbona un corso libero sulla storia della numerazione, e durante cinque anni insegnò filosofia greca e latina al Collegio di Francia. Un'indignazione generale si accese fra gli scienziati dell'Europa, quando uno sconosciuto nel campo degli studi della storia delle scienze fu, dal Ministero, anteposto al Tannery nella cattedra di storia generale di scienze, restata vacante per la morte del Lafitte. Il Tannery con animo generoso sostenne l'affronto, che pure non fu senza influenza sulla immatura sua fine. (ms).

**Marc Thury.** — Il 17 gennaio u. s. Ginevra rendeva l'ultimo omaggio a **Marc Thury**. Nacque a Nyon nel 1822, fin dai primi anni versatile nelle scienze naturali, fu prima professore nell'antica Accademia di Losanna e più tardi designato dalla Facoltà di scienze dell'Accademia di Ginevra sostituendo Alfonso De-Candolle, nell'insegnamento della botanica. Dissiunto l'insegnamento della botanica generale dalla medica e sistematica, egli rimase direttore della prima, e l'attività del suo laboratorio ci è dimostrata nel Bulletin du Laboratoire de botanique générale de l'Université de Genève. Nel 1862 fondò con De la-Rive, L. Soret e A. Perrot l'importante *Société genevoise pour la construction des instruments de physique*.

Egli inoltre si occupò di fisica terrestre e di astronomia, ed in quest'ultima preferiva lo studio delle nebulose e delle comete; fra gli strumenti, che egli aveva fatto costruire con tutti i perfezionamenti risultanti dalla sua lunga pratica di osservazioni astronomiche, ricordiamo il grande equatoriale dell'Osservatorio di Ginevra come pure altri di questo stesso osservatorio. Fra le pubblicazioni di storia naturale meritano menzione quelli sulla produzione artificiale dei sessi, sull'origine della specie, sui costumi della rondine domestica, i quali tutti danno prova di una grande osservazione e di una profonda attitudine all'analisi psicologica. Per essere completi bisogna ricordare ancora la sua attività, anche nella teologia e sociologia; è però impossibile di dare un quadro d'insieme della sua immensa opera scientifica. Fu di una coscienza e di una probità scientifica assoluta, di una modestia più unica che rara, sempre sfuggì gli onori nè mai cercò trarre partito dalle illustri relazioni che le sue doti ed il valore scientifico gli avevano conquistato.

E. BARSALI.

## PUBBLICAZIONI RICEVUTE

HANS HESS. — Die Gletscher. — Con 8 tavole, numerose figure e 4 carte. — Braunschweig. — Fr. Vieweg und Sohn 1904, Mk. 15.

MEUNIER ST. — La Géologie expérimentale — Seconda edizione, completamente rifatta — Con 56 figure nel testo — Felix Alcan éd. Paris, 1904 — L. 6.

ANTONIO STOPPANI. — Corso di Geologia — Terza edizione con note ed aggiunte per cura di Alessandro Malladra — Volumi tre — Milano, Tipo-litografia Rebeschini di Turati e C. 1900-1903-1904 — L. 44.

CARLO RIVA. — Le rocce granitoidi e filoniane della Sardegna — Memoria postuma — Napoli — Estr. Vol. XII, serie II. N. 9 — Atti R. Acc. Sc. fis. Mat. — Napoli.

W. OSTWALD, — Grundlinien der Anorganischen Chemie — Wilhelm Engelmann, Leipzig 1904.

JOHANN WALCER. — Aus der Praxis der Anilinfarbenfabrikation — Con 116 figure nel testo e 12 tavole — Annover - Gebrüder Jänecke 1903 — Prezzo Mk. 22.

Prof. C. M. VIOLA. — Grundzüge der Kristallographie — Verlag von Wilhelm Engelmann — Leipzig, 1904.

W. NERUST e A. SCHÖNFLIES. — Einführung der Naturwissenschaften — Vierte Auflage. — Druk und Verlag von R. Oldembourg. München — und Berlin, 1904.

G. RUDOLF. — Das Periodische System, seine Geschichte und Bedeutung für die chemische Systematik — Hamburg — Leopold Voss — 1904 — Mk. 10.

ARCANGELI G. — Compendio di Botanica. — Ed. quarta. — Pisa 1904.

Idem. — Discorso per l'inaugurazione della prima Esposizione regionale dei Crisantemi tenuta in Pisa nel Novembre 1904. — Estr. Bull. R. Soc. Toscana di Orticoltura. Anno XXIX. 1904.

BUTI Ms. Prof. GIUSEPPE. — Scritti di Fisica e Meteorologia. — Roma, Tip. Ricc. Garroni 1903.

CASAZZA G. — I principi fondamentali della Meccanica — Discussione in contraddittorio — Risposta ai sigg. Mazzetti e Vanzi.

MAZZETTI e VANZI. — La discussione sul positivismo.

GRIBAUDI Prof. PIETRO. — Sull'influenza del Diritto Germanico nella toponomastica italiana — Estratto dagli Atti del Congresso internazionale di scienze storiche. — Roma 1903.

BOSIO G. — Descrizione brevettata di un ritrovato per evitare gli scontri ferroviari — Vascon (Treviso).

FAVARO ANTONIO. — Paolo Tannery — Nota commemorativa letta alla R. Accademia di scienze, lettere ed arti in Padova nell'adunanza del 15 Gennaio 1905.



TOLOMEI GIULIO. — Sopra alcuni problemi di Fisica dati all'esame di ammissione alla R. Acc. Navale — Firenze — Le Monnier 1905.

R. *Accademia delle scienze Fisiche e Matematiche di Napoli*. — Indice generale dei lavori pubblicati dal MDCCXXXVII al MDCCCIII — Tip. Rubertis — Napoli 1904.

Prof. MICHELE RAINA. e R. PINAZZOLI e A. MASINI. — Osservazioni meteorologiche fatte durante l'anno 1903 nell'Osservatorio della Regia Università di Bologna.

Prof. MICHELE RAINA. — Nuovo calcolo dell'effemeride del sole e dei crepuscoli per l'orizzonte di Bologna.

### Estratti di Sommari di alcuni periodici ricevuti nel mese di Febbraio 1905

**Atti Reale Accad. Lincei. Rendiconti** — Vol. XIV fasc. I, 1905.

MILLOSEVICH. Osservazioni della nuova cometa Borrelly — ORLANDO. Integrazione  $\Delta_4$  fra due piani paralleli — ABRAHAM. Sopra un'applicazione del metodo di Riemann alla integrazione delle equazioni differenziali della teoria degli elettroni — GUGLIELMO. Intorno ad alcuni semplici strumenti per l'esatta verificaione dell'ora.

**Atti della Pontif. Accad. Romana dei Nuovi Lincei**. — An. LVIII, sess. 18 dec. 1904.

GALLI I. Una invasione di cavallette a Velletri — COSTANZO P. G. Sulla radiottività dei prodotti solidi del Vesuvio e della Solfatara di Pozzuoli.

**Memorie della Pontif. Accad. Romana dei Nuovi Lincei**. — Vol. XXII, 1904.

DE TONI. E. Un codice erbario anonimo — PEPIN T. Théorie des nombres — MEDICHINI S. Sulla temperatura dell'acqua del bulicame e di alcune altre vicine solfuree — FOLIE F. Trentecinq années des travaux mathématiques et astronomiques — ALIBRANDI P. Sull'estensibilità del metodi dei vettori allo studio dello spazio ad  $n$  dimensioni — FABANI C. La lotta per l'esistenza — SILVESTRI A. Ricerche strutturali dei Trubi di Bonfornello — GALLI I. La pioggia a Velletri — REGNANI F. La teoria atomica ed il comune elemento dei semplici chimici.

**Rendiconti R. Istituto Lombardo**. — Sez. II, fasc. II. 1905.

ARNÒ. Sul comportamento dei corpi magnetici in un campo Ferraris sotto l'induzione di correnti interrotte ed alternate — MAGLIO. Secondo elenco d'idracne del Pavese — MANGIAGALLI. Emilio Valsuani — MARIANI. Osservazioni su recenti oscillazioni di alcuni ghiacciai del gruppo Ortler-Cevedale — MONTI. Un modo di migrazione del *plancton* fin qui sconosciuto — PAVESI. Intorno ad un alcaloide del *Papaver dubium*.

**Idem. fasc. III.**

BONARDI. Una questione di priorità intorno alla vaccinazione anti-tubercolare ed all'azione afrodisiaca dei veleni tubercolari — MONTI. Generi e specie nuovi di idracnide — ORLANDI. Contributo sperimentale all'inflammatione delle sierose con esito di aderenze. — FANTAPPIÈ. Studio cristallografico del Peridoto di Montefiascone — GALLO. Equivalente elettrochimico del tellurio — BELLUCCI e VENDITORI. Sui sali di Roussin — ROSSI. Ricerche sulla meccanica dell'apparato digerente del pollo. Eccitabilità e innervazione dello stomaco.

**Atti del R. Istituto Veneto di Sc. lettere ed arti. — Tom. LXIV, dispensa terza.**

TAMASSIA A. Sull'anectasia polmonare artificiale — PENZO R. Sulla influenza dell'iperemia passiva nella rigenerazione cellulare, con particolare riguardo alla guarigione delle ferite — TELLINI A. Carta delle piogge nelle alpi orientali e nel veneto — DELL'AGNOLA C. A. Analogie fra alcune serie di polinomi e le serie di potenze — VERNON E. Manifestazioni rigenerative nelle zampe toracali del *Bambix M.* — TROIS E. e TRUFFI G. Sopra un caso d'infezione per *Merulius lacrymans* e critica di un mezzo di difesa del legname — VERNON E. Dei segni esterni atti a rivelare nel *Bambyx M.* il sesso della larva — MASSALONGO R. Sull'origine digestiva del reumatismo articolare acuto — SOPRANA F. Ulteriori ricerche intorno all'azione del vago sulla respirazione interna.

**Id. Id. T. LXIV disp. II.**

GHIRARDI G. Sulla ricerca tossicologica dei nuovi rimedii: Eroina, Dionina, Peronina — BAIETTA R. Osservazioni sul numero di iodio degli olii.

**Atti Soc. Ital. Sc. Nat. e Museo Civico — Milano. Vol. XLIII — Fasc. quarto — Gennaio 1905.**

G. DE STEFANO. — Fossili cretacei del Bartoniano di Plati (Calabria) — A. PORTIS. Studi e rilievi geologici del suolo di Roma ad illustrazione specialmente del Foro Romano — E. REPOSSI. Su alcuni minerali della Gaeta (Lago di Como).

**Boll. Soc. Geogr. It. — Roma — Serie IV, Vol. VI n. 2. Febbraio 1905.**

A. ENRILE. Di un atlante nautico disegnato in Messina nel 1596 da Giov. Oliva e conservato oggi nella Biblioteca del Comune di Palermo — C. ERRERA. Sulla separazione del Lago di Mezzola dal Lario (Età antica e medievale) — P. C. TAPPI. Nel Bahr el Gazal — G. COLLI DI FELIZZANO. Nei Paesi Galla a Sud dello Scioa.

**Rivista Geografica Italiana. — Firenze — anno XI, Fasc. X, Dic. 904.**

L. F. DE MAGISTRIS. Bibliografia geografica della Regione Italiana.



**Id.** Anno XII. Fasc. 1. Genn. 905.

L. GALLOIS. Sui mappamondi del Dalorto e del Dulcert — O. MARINELLI. Federico Ratzel e la sua opera geografica — G. GRAVISI. Distribuzione della popolazione dell'Istria secondo la costituzione geologica del suolo — A. BENEDETTI. Lo stato libero del Congo e l'avvenire degli italiani in quella regione — G. L. BERTOLINI. Di una caratteristica impronta toponomastica e storica della conoide-brughiera della Cellina — MUSONI. Terra di Ross o Terra di Edoardo VII? — A. MORI. A proposito di un libro di testo di Geografia; per un fatto personale — *La Rivista*. I voti dell'ottavo Congresso Geografico Internazionale.

**Rassegna Mineraria della Industria Chimica.** — N. 5, Anno IX Vol. XXII.

Per l'ispezione del lavoro — Per la tutela della professione d'ingegnere — Statistica dello zolfo — Nuove proposte pel trattamento del minerale solfifero — Notiziario.

**Memorie degli Spettroscopisti Italiani.** — Vol. XXXVIII, Disp. 12, 1904.

Sulla trattazione coi minimi quadrati di due casi speciali di equazione di condizione, esempio per il secondo caso ed appendice. Nota di A. Aretti — Notizie relative a studi solari — Necrologia. Emilio Villari.

**La Nuova Notarisia.** — Serie XVI. Gennaio 1905.

FORTI A. Appunti algologici per l'Anatolia — MAZZA A. Noticine algologiche — BAZI A. Generi nuovi di Crococcacee.

**L'Ingegneria e l'Industria.** — Milano — N. 3, 15 Febr. 905.

Ferri a doppio T ed ala larga — Sistema d'impianto e di servizio di diversi sistemi per la produzione dell'energia — Sistemi di trazione urbani e suburbani a Parigi — Progressi della lavorazione chimica dei metalli — Metodi impiegati in Inghilterra per impedire lo spreco dell'acqua d'alimentazione — Una nuova lampada ad incandescenza — Una invenzione del Prof. Carlo Del Lungo per l'aumento della velocità delle navi.

**Rivista Scientifico-Industriale.** — Anno XXXVII, n. 1, 1905.

Sulla fluorescenza del vapore di sodio — La galalite — Notizie e invenzioni.

**Id.** — N. 2 1905.

COSTANZO G. La ionizzazione per mezzo del fosforo e delle azioni chimiche — Sgrassamento delle lane mediante il silicato di sodio.

**Periodico di matematica.** — Fasc. IV, Gennaio-Febbraio 1905.

LAZZERI G. Sull'utilità ed importanza della storia delle matematiche — CIPOLLA M. Teoria dei numeri complessi ad  $n$  unità — OCCIPINTI R. Equazioni a radici in progressione geometrica — PICCIOLI E. Contributo alla « Geometria recente del triangolo sferico ».

**Rivista di Matematica di Battaglini.** — Napoli — Settembre-Ottobre.

V. STRAZZERI. Le rullette storte e l'applicabilità delle rigate — P. MERCATANTI. La superficie di Bonnet nello spazio parabolico indefinito — L. ORLANDO. Sulla funzione  $n^{\text{ma}}$  di Green per la sfera — U. SBRANA. Alcune proprietà dell'equazione per la divisione dei periodi di una funzione equiarmonica — A. BARTORELLI. Sopra una legge di reciprocità nelle curve inviluppo — E. BERTINI. Vita e opere di L. Cremona.

**Revue des Questions Scientifiques.** — Bruxelles, Serie III, Tomo VII, 20 Genn. 1905.

M. KAISIN. Le feu central — V. SCHAFFERS. Les décharges électriques dans les gaz — P. DUHEM. Les origines de la statique (*suite*) — G. DE Fooz. Le tunnel du Simplon.

**Bulletin de la Société Belge d'Astronomie.** — N. 1 Janvier 905.

DAMRY. L'Éclipse totale de soleil du 30 août 1905 — VANDERPLASSE. Description d'un appareil automatique pour les levers de reconnaissance — L'activité solaire (novembre-décembre 1904).

**Bull. de la Soc. Astronomique de France.** — Février 905.

LOWELL P. Les rotations de Vénus et de Mars — DIEULAFOI M. Les satellites de Jupiter visibles à l'oeil nu. — ANCEAUX E. Sur la corrélation des taches et des marées du Soleil — FOURNIER G. Observation des Perséides en 1904.

**Ciel et Terre.** — N. 22. Bruxelles, 1905

DITTE A. Les métaux dans l'atmosphère — LANCASTER A. Revue climatologique annuelle.

**Id.** — N. 23, 1 Février 1905.

C. F. BECKER. Le problèmes actuels de la Géophysique — F. DE MONTESSUS DE BALLORE. Ephémérides sismiques et volcaniques.

**La Machine.** — N. 137 10 febb. 1905.

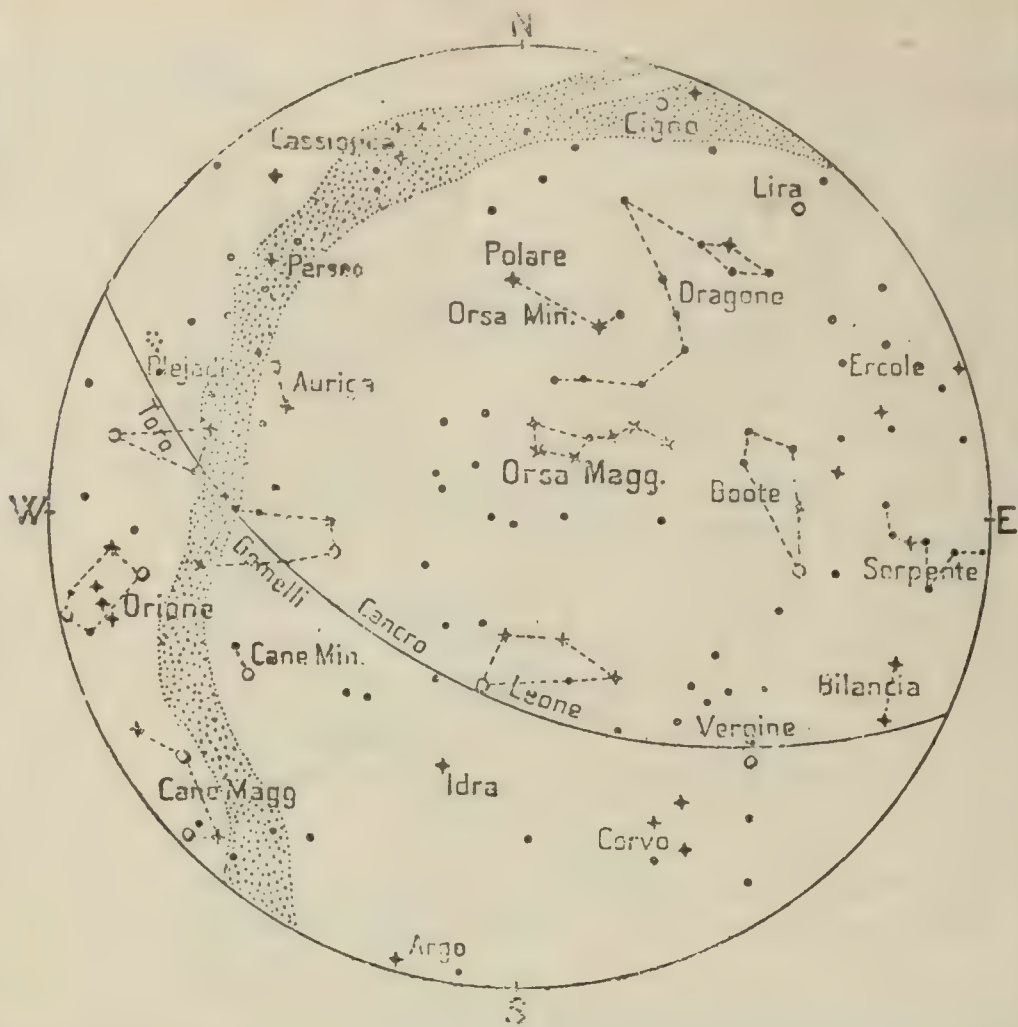
*Nécrologie: Marc Thury* (illustré), *P. R.* — *Éclairage: L'éclairage public par l'acétylène en France et en Allemagne* — *Tabelle Universelle pour tour a Fileter* (ill.), *Ch. N.* — *Éclairage Électrique des trains* (ill.), *Em. G.* — *Génie Civil: Au tunnel du simplon.* N. — Société des angiens élèves de l'école de mécanique de Genève. — *Brevets: Tableau comparatif des formalités requises pour l'obtention d'un brevet d'invention.*

**Boletin de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales.** T. IV, N. 1, Zaragoza 1905.

D. JOSÉ LLAMBIAS. Ensayo sobre el origen y antigüedad del Loess.



15 Aprile ore 21.



PIANETI		<i>a</i>	<i>δ</i>	Passagg. al merid. di Roma) (t.m.E.c.)
Mercurio	1	1h47m	+13° 24'	13, 21
	11	2 15	+16 .52	13, 9
	21	2 7	+14 .52	12, 15
Venere	1	2 39	+22 .18	14, 12
	11	2 38	+22 .40	13, 31
	21	2 22	+20 .52	12, 36
Marte	1	15 32	-17 .42	3, 7
	11	15 30	-17 .49	2, 26
	21	15 23	-17 .42	1, 40
Giove	1	2 14	+12 .26	13, 47
	11	2 23	+13 .12	13, 16
	21	2 32	+13 .58	12, 46
Saturno	1	22 6	-13 . 1	9, 40
	11	22 10	-12 .43	8, 4
	21	22 13	-12 .26	8, 28

FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

L P	L N
il 19 a 14h. 38m.	il 5 a 0h. 23m.
U Q	P Q
il 26 a 12h. 14m.	il 12 a 22h. 41m.

APOGEO  
il 4 a 10 h.

Distanza Km. 399210

PERIGEO  
il 18 a 19h.

Distanza Km. 357660.

Fenomeni Astronomici.

Il Solé entra in Toro il 20 a 19h. 44m.

*Congiunzioni:* Il 1 Saturno con la Luna; il 6 Mercurio con la Luna, e Giove con la stessa; il 7 Venere con la Luna; il 18 Venere con Giove: fenomeno da osservare a ponente la sera; il 23 mercurio col Sole (infer.); il 27 Venere con lo stesso (infer.); il 28 Saturno con la Luna.

*Visibilità dei pianeti.* — Mercurio in Pesci nella prima metà del mese a occidente: il 4 avrà la massima elongazione serotina a 19° l' Est Sole. Venere nella prima metà a Ovest in Ariete. Marte visibile tutta la notte in Bilancia. Giove la sera in Ariete. Saturno la mattina in Acquario.

Sole (a mezzodì medio di Parigi = 12h .50m. 39s . t. m. Eur. centr.)

Giorni	Asc. R.	Declin.	Longit.	Distanza dalla Terra in Kilom.	Semi- diametro	Parallasse orizzontale	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'Ecclittica	Equazione del tempo
1	0h.41m.	+ 4° 23'	11° 5'	149.450.000	16'. 2"	8'', 80	1.m 4s	23° 26'. 57'', 47	12h 4m 5s
11	1 17	+ 8. 10	20 55	149.880.000	15. 59	8 , 78	1. 5	23. 26. 57, 39	12 1 12
21	1 54	+11. 43	30 42	150.290.000	15. 57	8 , 75	1. 5	23. 26. 57, 26	12 58 46

Le Costellazioni.

*Boote e la Corona boreale.* — Nella prima costellazione la bellissima Arturo, sole giallo ardente, con movimento proprio rapido. Si rammenti quel di Virgilio:

At si non fuerit tellus fecunda, sub ipsum

Arcturum tenui sat erit suspendere sulco

Georg. l. I, v. 68

e quel d'Orazio:

Nec saevus Arcturis cadentis

Impetus, aut orientis Haedi.

La 34 variabile; la  $\epsilon$  doppia, giallo d'oro ed azzurra, detta la « Pulcherrima ». La  $\pi$  doppia, coppia stupenda; la  $\xi$  doppia, gialle rossastre, sistema orbitale rapido; la  $\alpha$  doppia, facile; la 44i doppia, sist. orb. rap.; la  $\iota$  doppia, sistema fisico, la  $\eta$  tripla, sistema ternario di vasta estensione. — Nella seconda la bellissima  $\alpha$  (la Perla, la Gemma); le R, S, T, U, V variabili. La  $\zeta$  doppia, bella coppia; la  $\sigma$  doppia, sistema orbitale rapido; la  $\eta$  doppia, sistema orbitale rapidissimo.

F. FACCIN.

† PIETRO MAFFI *Direttore Responsabile.*

Pavia, 1905. Prem. Tip. Succ. Fratelli Fusi.

## ARTICOLI E MEMORIE

---

MONS. PIETRO MAFFI

---

### COMMEMORAZIONE

DEL

P. TIMOTEO BERTELLI B.<sup>A</sup>

---

Quando munificenza di Pontefice non ancora l'avea decorata, il pellegrino, che in Roma saliva a S. Onofrio, nuda incontrava la cappella, dove sotto nudo sasso composte in pace riposano le ossa di Torquato. Quella semplicità, dirò anzi quella somma povertà di sepolcro più che non qualunque superbo mausoleo faceva risplendere la grandezza del poeta. Lungo la Via Appia, di Cecilia Metella si cerca il monumento; ma a lei, che pure il monumento ricorda, non un pensiero. Presso la Porta di S. Paolo mille si arrestano ad ammirare la piramide fatta erigere da Ponzio Mela; ma cento, ma dieci risalgono all'Epulone, che vi sta sepolto? Ed anche nella Basilica Eudossiana, davanti al Mosè, non è vero che la figura, pur sì grande, di Giulio II si fa evanescente e quasi scompare negli splendori di Michelangelo nostro? Lì si cercano i monumenti, non i morti: a S. Onofrio, no: là è il morto, lui solo che invita ed attrae. Quale mausoleo potrebbe con più di efficacia far sentire la grandezza del Tasso?

Reminiscenze di letture giovanili questi pensieri io richiama e rivolgeva in mente allorchè con affettuosa compiacenza, oso dire di figlio, anche nelle angosce del dolore, prima durante le agonie, poi nella morte e nelle funebri onoranze io seguiva l'interessamento, le trepidazioni, il rammarico, che da ogni parte, da ogni cuore si svolgeva e saliva per il P. Timoteo Bertelli. Umile religioso in umile cella, senza che l'avessero circondato ricchezze che attraggono, dignità che abba-



gliano, poteri che incurvano, egli faceva convergere alla sua persona le menti ed i cuori. Questa è grandezza vera! — io diceva: — da solo, e per una forza, che è tutta e unicamente sua, dominare!

Toccare delle basi, delle ragioni di questa grandezza per farle conoscere ed apprezzare sarebbe il compito, al quale io dovrei soddisfare: è compito però che e per la vastità sua, e per la debolezza mia, e per le condizioni, che più non mi consentono ricerche amate, non potrò pareggiare. — Ed allora perchè accettarlo? Perchè all'Estinto non poteva negare un tributo, per quanto povero: perchè a voi, giovani carissimi, nulla, ch'io possa, non so rifiutare; e perchè se luogo vi ha, dove anche in una parola breve sul P. Bertelli menti e cuori intendono un poema, questo luogo è Firenze. Conosco l'affetto e l'ammirazione, di che la città del fiore ha circondato il compianto Religioso, e su questo affetto e su questa ammirazione io ho fatto assegnamento. Anche su labbro incerto e balbuziente si raccoglie volentieri e con trasporto la parola che dice di persona amata, e per questo, o Signori, la mia parola sarà gradita a Voi.

\* \* \*

1. — Or fanno due anni — la sera del 10 marzo del '903 — dal vano di una finestra della Querce il P. Timoteo mi additava alcune piante vicine, che il fulmine aveva toccate, e mi confidava che di alcune osservazioni raccolte in proposito ed interessanti avrebbe scritto. Pregandolo io di favorire in quella pubblicazione la *Rivista di fisica*, che si stampa a Pavia, sì, mi rispose, *lo farò*, ed aggiunse: « Ed unirò anche qualche appunto su cose disparate, da nulla, ma che forse potranno giovare. Tra le altre — continuò — desidero di far conoscere una osservazione, che mi venne fatta nell'ultima stagione al mare: laggiù, basse, piccole, tremule, di poco elevate, ma nettamente distaccate dalla superficie liquida, più volte m'è occorso di vedersi incresparsi delle onde: nubecole effimere, no, chè l'aria era pura e senza condensazioni: crederei, conchiuse, di poter considerare il fenomeno, forse finora non studiato, come una piccola *fata morgana* ». — Accenno a questo episodio e perchè

vorrei che il pensiero, forse non ancora affidato alla carta, non andasse perduto, e poi perchè rivela tanto dell'anima del grande Maestro.

Al valentissimo P. Costanzo, che, facendo seguito ad altri studi del Prof. Vittorio Boccara (1), in recente monografia si occupa del fenomeno, che aggiunge incanto al lido partenopeo, rivolgo di qui preghiera perchè con intelletto d'amore compia l'opera del padre (2): a noi intanto da riconoscere ed ammirare lo spirito di osservazione calmo, continuo, finissimo, e la penetrazione del P. Bertelli. Sono le menti assopite, che hanno bisogno di fenomeni clamorosi e straordinari per essere eccitate, ed anche allora per condurle ad espandersi in un atto di ammirazione, soventi, esso pure, vacuo ed effimero: alle menti vigili ed acute non una goccia d'acqua, non un granellino di polvere si occulta, ed in quel nulla risentono incantevoli armonie. Sul mare quante pupille scorrono estatiche, rapite da quella espressione viva dell'infinito, che assorbe l'anima: là in fondo una leggiera increspatura, vaporosa, incerta, fuggevole: in quella immensità di acque e di cieli chi la discerne? chi la cura? Ma il genio non ha bisogno delle immagini grandiose e seducenti di palazzi o di giardini per esservi richiamato (3): a Galileo basta l'oscillare della lampada della mia Primaziale, a Newton il cadere di una mela per scoprire o il modo di contare i passi al tempo o la legge che avvince tra di loro i soli, e basta al nostro P. Bertelli una nubecola per vedervi, comune più che non si creda ed ovvio (4) un fenomeno, per il quale le età precedenti aveano invocato e maghi e fate.

(1) BOCCARA V., *La fata morgana* in *Mem. della Società degli Spettroscopisti italiani*, 1902. Vol. XXXI, p. 199 — Sunto in *Riv. di fisica* VII. pp. 94-101.

(2) COSTANZO G., *La fata morgana*, Mem. I, in *Acc. N. L.* Vol. XXI, pag. 101 e *R. Accad. Peloritana di Messina*, 1903 — Sunto in *Riv. di fisica*, VIII. p. 389-390. — La Mem. anche in *Boll. della Soc. Met. It.* n. 1-2-3, 8-9-10, ann. 1903, uscito nel gennaio 1905.

(3) Cfr. DAGUIN, *Tr. de physique*, IV. 103 e segg. ediz. 4<sup>a</sup>, 1880 ed altri autori comun.

(4) Anche il Daguin scrive: « Ce même phénomène se produit aussi dans nos climats, et plus souvent qu'on ne le croit généralement. » *ibid.* n. 2492.



È a tale spirito di esame e di discussione, a tale forza di penetrazione, al desiderio vivo e costante di volersi rendere ragione di ogni anche piccola cosa, corredati dalla più vasta cultura teorica e storica delle scienze e che subito gli permetteva confronti e richiami, che noi dobbiamo la serie delle osservazioni, le memorie e le scoperte del P. Bertelli, lavori tanti di numero, tali di valore, che — per ripetere frase, che già fu detta dell'abate Spallanzani — basterebbero a formare un periodo di bella attività e fama non di un uomo solo, ma anche di un'Accademia intera. Ne toccherò brevissimamente raccogliendoli, piuttosto che sotto un ordine cronologico, sotto quello razionale, che è dato dalle affinità e correlazioni degli argomenti, e che consente una parola più sintetica e concisa.

\* \* \*

2. La serie più grande, ed anzi quella, che meglio delle altre riassume ed esprime il valore ed il contributo scientifico — (dovrei dire *la produzione scientifica*, secondo una frase che si fa comune: ma è frase che sa di gleba, e non so piegarmi ad usarla per l'intelligenza e per uno scienziato) — la serie più interessante dei lavori del P. Bertelli è quella che si occupa della fisica terrestre; e la parola larga, colla quale la devo indicare, subito esprime che tali lavori non si restringono alla sismica sola.

Come si è consolidata la terra, ed in essa dove i massimi di densità e di calore? Quali, come, per quali vie sorgono, si rinnovellano, agiscono le forze intercrostali? Ed i sussulti di queste forze come si destano, come si propagano? Ed abbiamo appena scosse paurose di rovina, od altre ancora, che leggiere leggiere sfiorano la terra senza offese? E queste sono le forze endogene soltanto che le danno, od a produrle concorrono, almeno indirettamente, anche cause o condizioni esterne di elettricità, di pressione, di attrazioni? E come notarle queste scosse, se sì piccole, che fino a ieri ci erano sfuggite? — Problemi vasti, oscuri, complessi, ai quali il P. Bertelli si affacciò, e per i quali con competenza disse una parola, concorrendo in più di un caso ad avvicinare, in qualcuno anche a dare una

soluzione: si vedano le due Mem. *Delle cause probabili del vulcanismo presente ed antico della Terra* (1) e gli *Studj intorno ad alcune ipotesi e teorie geogeniche* (2), che brevissimamente dobbiamo riassumere per raccogliervi intorno le altre pagine di ricerche e di scoperte.

È noto che essendo di 2.50 la densità media della crosta esterna e di 5.50 quella del globo intero, devesi ammettere nell'interno della Terra una massa, che, con una preponderante densità, supplisca e compensi alle leggerezze della superficie. Dove questa massa? Il pensiero, quasi istintivamente, corre a collocarla nel centro, e sul pensiero un poeta, per altro preceduto da qualche geologo, potrebbe scherzare facendo di conseguenza alla nostra madre, la Terra, un cuore o di ferro o di piombo o di platino o d'oro, a suo talento.

Inoltre: — s'era osservato che, partendo da uno strato di temperatura invariabile e discendendo nella terra, la temperatura, prescindendo da anomalie, nè piccole nè poche, s'innalza di 1° C. ogni 32 metri circa; e progredendo con questo *grado geotermico* alcuni s'erano lasciati correre a far divampare nel centro temperature, che noi possiamo ben scrivere — come scriviamo altri numeri, che esprimono distanze, velocità, masse stellari — ma che noi non possiamo neppure immaginare. Non occorrono citazioni in proposito: la letteratura scientifica sull'argomento è immensa, ed ogni trattato di geofisica o di geogenia, fin dalle prime pagine, ne può fornire

(1) In *Boll. di Moncalieri*, 1886: per le citazioni mi riporto all'estratto di pp. 28. — Anche in *Accad. dei N. L.* 1887. — Questa Mem. è la 2ª p. dell'altra dal titolo *Risposta ad alcune obbiezioni ripetute contro le osservazioni microsismiche in occasione del terremoto d'Ischia del 1883, ed opinioni che l'autore ritiene più probabili riguardo al vulcanismo terrestre in relazione coi moti microsismici*, in *Boll. di Moncalieri*, 1884-1886, scritta per ribattere le obbiezioni mosse dal Macaluso, dal Battaglia, dal De Lisa.

(2) In *Mem. N. L.* XVIII, p. 111 e segg. ed in *Rivista Geogr. It.* anno VIII n. 1. — Cfr. anche BASSANI C., *Conclusioni delle prime ricerche sulla provenienza del terremoto di Firenze del 18 maggio 1895* in *Boll. di Moncalieri* 1902. Per le citaz. di questa monografia mi riporto all'estratto di pp. 34.



ad esuberanza. Neppure accenno alle diverse ipotesi, che, con più o meno di valore, tengono e dividono il campo, sulla costituzione del globo sia per gli elementi e lo stato del suo nucleo e degli strati interni, e sia per lo spessore, la consistenza, la rigidità od elasticità della crosta superficiale — ipotesi intorno alle quali, in questi ultimi anni, specialmente per la scoperta dello spostamento del polo, si sono venuti raccogliendo lavori poderosi, che gli antichi di Eulero, di Laplace, di Plana, di Hopkins, di Poisson collegano a quelli di Tisserand, di Thomson, di G. Darwin, del nostro Schiaparelli (1): tutto ometto, e restringendomi rigidamente al tema, noto che il P. Bertelli, con bella dottrina, che altri condivise, il massimo di densità del nostro globo collocò non nel centro, ma *ad una profondità mediocre rispetto al raggio terrestre* (2), al di sopra distendendovi il massimo di temperatura (3), sicchè con un paragone, per più rispetti difettoso, ma facile, si può dire che per il P. Bertelli la Terra la si sarebbe potuta rassomigliare ad una noce, nella quale la parte più densa possa dirsi il guscio, che sta tra il gheriglio interno e il mallo esterno, ambedue più leggieri. Quali le prove? *Alcune considerazioni derivate dalle leggi generali della gravitazione* (4), usando e sviluppando nelle loro conseguenze quei teoremi, che già dalle prime pagine dei trattati scolastici di fisica (5) si adducono

(1) Cfr. per un esatto riassunto GRIBAUDI, *Sulle variazioni della latitudine*, in *Riv. di fisica*, V. p. 222 e segg.

(2) *Studi ecc.* in *Mem. N. L.* p. 119.

(3) « Il massimo di calore della terra non può ammettersi che a profondità non molto grandi rispetto al suo raggio. A profondità maggiore la terra presenterebbe invece il massimo di densità, decrescente di poi tanto verso il centro, quanto verso la superficie ». Sunto delle *Cause prob. del Vulcanismo* in *Ann. Stor. Met. It.* di G. Boffito e P. Maffi, Vol. 2º, 1899, Torino, Artigianelli, 1900, pag. 141. Da pp. 127 a 171 reca una bibl. delle pubbl. del P. Bertelli, alla quale sovente mi riporterò colla semplice citazione dell'*Annuario*. — Il Bassani opina invece che il massimo termometrico geodico attualmente si trovi sotto il massimo di densità. (*Conclusioni cit.* p. 34, n. 3).

(4) *Studi ecc.* in *Mem. N. L.* pag. 114.

(5) Cfr. per es. RIBOLDI, *Elem. di fisica*, I, pag. 36 e segg. — ediz. 2ª, 1871.

per dimostrare come, prescindendo da accidentali eterogeneità delle masse, penetrando nella terra il valore della gravità diminuisce come il raggio.

E posta una tale concezione, che subito lascia travedere come il P. Bertelli, declinando di far ricorso al nucleo centrale, si iscrive tra quelli, che sostengono che « per i fenomeni endogeni conosciuti la crosta terrestre basta a se stessa », (1) ecco alcune delle conseguenze che ne deduce:

1°) Calore e pressione daranno allo strato interno della crosta terrestre una costituzione particolare di omogeneità e di plasticità: in questo strato calore e pressione desteranno inoltre energica la reazione elastica, e saranno questa omogenea pastosità e questa reazione il mezzo, per il quale *si trasmetteranno ad enormi distanze i moti microsismici di terremoti anche lontanissimi* (2). — Di passaggio un'osservazione per far notare che questo concetto del P. Bertelli spunta fortemente l'obbiezione che, contro l'origine endogena dei terremoti, si era dedotta dalla celerità di propagazione delle scosse (3).

2°) Lentissima e graduale dovette essere la riduzione del nucleo, sul quale con almeno pari lentezza si venne adagiando e corrugando lo strato esterno, originando *anticlinali, sinclinali*, salti, fratture, e conseguentemente cavità e linee di minori resistenze (4). — Di qui

3°) l'impossibilità di spiegare con queste cause i fenomeni sismici, che sono rapidi e violenti, e la necessità di ammettere *a causa prossima e diretta del dinamismo terrestre la forza espansiva di aeriformi interclusi, a mediocre e varia profondità, nella crosta della terra* (5). — Di conseguenza

4°) senza escludere che cause secondarie e locali di movimenti tellurici, lenti o rapidi, possano essere assestamenti

(1) BOMBICCI, *I terremoti di Bologna* in *Riv. Scient. Industr.* 1881, p. 94 — Cfr. *ibid.* BASSANI, *Sui terremoti* p. 133.

(2) *Studi ecc.* in *Mem. N. L.* p. 123.

(3) Cfr. SANNA-SOLARO, *I terremoti* in *Civiltà Cattolica*, 4 giugno 1887, pag. 553 e segg.

(4) *Studi ecc.* in *Mem. N. L.* p. 124.

(5) *Delle Cause probabili ecc.* pag. 1 — Cfr. *Studi cit.* pag. 124 e segg.



meccanici di alcune parti sotterranee della crosta sia per scioglimento e sia per difetto di appoggio o di contrasto od anche assestamenti molecolari e di metamorfismo, causa principale (almeno la più diretta ed ordinaria) delle manifestazioni geodinamiche dovrà dirsi un aeriforme (1) — dirò un fluido — e questo per la Terra tuttavia, come in epoche passate per la Luna, è l'acqua o dissociata ne' suoi elementi gassosi, o allo stato di vapore, o allo stato liquido *reale*, o soltanto in certo qual modo *potenziale*, minutamente disseminata e plasticamente combinata sotto enormi pressioni entro i minerali e le rocce (2).

5°) Infine a seconda della profondità del centro dinamico, della natura e disposizione delle rocce, della intensità della forza espansiva, delle cause che sopra di questa possono agire per reintegrarla, conservarla, aumentarla, si potranno avere effetti vari e più o meno estesi, e questi — se *moti di massa lenti* risponderanno ai *bradisismi* — se *moti di massa rapidi* risponderanno alle eruzioni violente ed ai terremoti, specie ai disastrosi — se *moti vibratorii molecolari* daranno i fenomeni concomitanti acustici, calorifici, magnetici ecc. — se *misti* si riporteranno ai *moti microsismici* (3).

Sono, queste proposizioni, principî generali: applicandoli a casi particolari il P. Bertelli ne fè scaturire altre leggi e corollari, che destarono il più vivo interesse e fiorirono anche in benedizioni. Di pochissime una piccola parola.

(1) *Delle Cause* etc. pag. 2 — Cfr. NEUMAYR, *St. della Terra* I, 293, ove tocca della proporzione diversa che altri danno alle diverse cause.

Il FISCHER (*La penisola italiana*, Torino, 1902, pag. 79) scrive ad es. per l'Italia: « La maggior parte dei terremoti italiani appartiene alla categoria dei tettonici o terremoti di assettamento, perchè sono connessi alle grandi linee di frattura, che attraversano il paese, e lungo le quali a quanto pare avvengono tuttora degli spostamenti, più ancora verticali che orizzontali ».

(2) *Delle Cause* etc. pag. 26. Sull'acqua che pervade ogni roccia V. STOPPANI, *Corso di Geol.* Vol. I e III specialmente, *passim*. Per la Luna, V. *Delle Cause* etc. pag. 22 e segg. — Sulle ricerche speciali del P. Bertelli, per la penetrazione dell'acqua nelle rocce V. BARONE, *Les etudes etc. de Geodynamique en Italie* etc. Bruxelles, 1900, p. 20-1.

(3) *Delle Cause* ecc. pag. 27 — Cfr. *Studi* ecc. p. 124 e segg.

Anzitutto si risalga nelle epoche geologiche. Solo tardi la differenziazione dei climi: prima invece un clima uniforme, caldo, che anche in latitudini elevate consentiva una vegetazione tropicale. Dove ora stenta brucando poveri licheni la renna ergevano un dì al cielo tronchi superbi le sigillarie, i lepidodendri, le cordaiti (1): dall'equatore al polo non l'inca-nutire, non la decadenza che oggi contrista, ed invece in ogni zolla un verde, che lietamente al primo sorgere della vita parlava speranze. Donde quel largo tepore? A diverse cause lo riportarono geologi, geofisici, astronomi, diverse delle quali ponno anche aver avuto azione simultanea e cospirante. Il P. Bertelli una intanto ne esclude, quella del Blondet, cara al Lapparent (2), che tale uniformità di temperatura crede di riportare ad un sole di dimensioni assai superiori a quelle dell'attuale, — ed invece, a ragione del fatto, invoca il calore originario della terra, o fluente dai fenomeni meccanici, fisici, chimici che iniziavano l'assetramento e il metamorfismo delle rocce, o salente dalle profondità per irradiazione, per conduzione, per moti convettivi (3). Si può disputare della portata di questa ipotesi — diciamolo pure, non a tutti gradita (4) — ed alla quale pare che il medesimo P. Bertelli abbia voluto cercare quasi un sussidio ammettendo durante le epoche geologiche precipitazioni cosmiche o planetarie, continue o intermittenti (5): alla argomentazione però, colla quale rifiuta l'i-

(1) Cfr. NEUMAYR, *St. della Terra*, Torino, 1897 I, p. 147, e segg. dove peraltro tempera giustamente certe descrizioni poetiche ed esagerate, che sono pur comuni, sulla flora del carbonifero. — LAPPARENT, *Tr. de Geologie*, 3<sup>a</sup> ediz. 1893, pag. 872, od altri.

(2) LAPPARENT, op. cit. pag. 1589.

(3) *Studi ecc.* pag. 127 e segg.

(4) LAPPARENT, op. cit. pag. 1588.

(5) *Delle Cause ecc.* pag. 20. Trascrivo alcune parole dell'Ing. C. Bassani, il quale accetta « il calore uniforme superficiale terrestre non solo nell'epoca terziaria, ma anche in tutte le epoche geologiche, per il fatto dell'allora minor spessore della corteccia e relativa sua maggiore metallicità, e della maggiore densità igroscopica dell'aria, anche escludendo il calore prodotto dalla ipotetica continua caduta di materie olosferiche ». *Conclusioni ecc.* pag. 34, nota 3<sup>a</sup>.



potesi di Blondet, facilmente si sottoscrive, ed è già pur buon contributo verso la verità lo stendere la mano per arrestare un errore. Si veda la 3<sup>a</sup> parte degli *Studi* sulle ipotesi geogeniche.

E restringendoci ai fenomeni attuali, se la scossa è dovuta ad espansioni di aeriformi, in un terremoto i centri di scotimento potranno essere anche parecchi, simultanei e più o meno collegati tra di loro: se tali, genereranno diversi sistemi di onde, e queste, incontrandosi, si comporranno, interferiranno, ed origineranno così aree *ventrali* e *nodali*, che, vicinissime di spazio, potranno presentare effetti assai diversi ed anche opposti (1).

Tale la dottrina che il P. Bertelli propone specialmente nelle due *Memorie* dell' '87 e che esaminano la 1<sup>a</sup> una monografia dei valentissimi Proff. Taramelli e Mercalli sui terremoti andalusi, l'altra che dà conto di alcune osservazioni fatte in Liguria dopo il disastro di Diano Marina, — colle conseguenze assai importanti di dover riconoscere gravissime le difficoltà di determinare l'epicentro dall'area dei danni maggiori, e rifiutare la formola di Mallet, il criterio di Falb ed altre teorie, colle quali si giudicava di poter individuare anche l'ipocentro (2). Una minuta analisi delle onde sismiche permetterà poi

(1) *Ann. Met.* cit. pag. 142 e 146. Il Pieroni ne nota nei terremoti di Barga. *Riv. di fisica*, VIII. 245.

(2) Cfr. BASSANI, *Conclusioni* ecc. pag. 12. — Per il terremoto ligure il P. Bertelli scrive: « Mi sembra più ovvio l'ammettere la coesistenza di due zone, almeno, di attività *endodinamica*, irraggiata forse da più punti allineati lungo i due sistemi alpino (marino-continentale) ed appennino ». *Osservaz. fatte in occasione di una escursione sulla riviera ligure di ponente dopo i terremoti ivi seguiti nell'anno 1887* in *Boll. di Moncalieri*, 1888 — estratto pag. 5. In questa Mem., da pag. 12 alla fine, è da vedersi la minuta analisi delle scosse ed in fine l'esame delle aree nodali di oscillazione nelle miniere e nelle gallerie. All'interpretazione del primo abbassamento del mare nel terremoto ligure data dal P. Bertelli (ivi p. 1-2) sottoscrive il MERCALLI, *I terremoti della Liguria*, Napoli, 1897 pag. 121, nota. — Del P. Bertelli quì vanno ricordate le *Memorie*: Sopra una Memoria dei Proff. T. Taramelli e G. Mercalli *I terremoti andalusi* ecc. — in *Accad. N. L.* 1887 e in *Boll. della Soc. Geol. It.* 1887 (dove fa rilevare la poca attendibilità di alcuni criteri riguardo al giudizio dell'epicentro ecc.): — Alcune considerazioni

di tracciare le linee *orogoniche*, sulle quali corrono le scosse, e che, determinate dalle fratture del suolo, condurranno a criteri di edilizia interessanti (1): con *studj comparativi fra alcune vibrazioni meccaniche e le vibrazioni sismiche* si raccoglieranno dati preziosi per discutere e interpretare ogni circostanza che accompagna un terremoto e che di solito lo spavento non consente di rilevare (2); non sfuggiranno alle ricerche, anche storiche, le oscillazioni delle acque puteali (3); ed anche l'elettricità, da molti invocata — dal Sarti prof. dell'Università Pisana al P. Sanna Solaro — sarà discussa e ristretta a fenomeni concomitanti o conseguenti, non lasciata salire a causa delle manifestazioni, che fanno oscillare la Terra (4).

sul terremoto, Conferenza tenuta il 23 giugno 1895 e pubbl. dal Le Monnier per cura del giornale *La Nazione*: — Riassunto di alcuni concetti teorici e pratici risguardanti la sismologia in *Accad. N. L.*, 1888. — Per altre Memorie analoghe V. più innanzi. — Intorno al Mallet V. per es. GATTA, *L'Italia*, Milano, Hoepli, 1882 pag. 419 e segg; MERCALLI, DE ROSSI ecc.

(1) Cfr. GATTA, *L'Italia* cit. pag. 378 — Sui criteri di edilizia forniti dalla sismologia molto è stato detto ed anche promesso: Cfr. però BASSANI, *Conclusioni* ecc. pag. 37 e segg.

(2) *Studi comparativi* ecc. in *Mem. N. L.* VI. 1890, in *Boll. di Moncalieri* X e XI e in *Ann. Uff. Centrale di Met.* — È la relazione a lo studio di esperimenti fatti con esplosioni di torpedini nel golfo della Spezia. V. sunto in *Ann. Met. It.* cit. pag. 148-9.

(3) *Di un documento del principio del sec. XVII riguardante la sismologia* in *Accad. N. L.* 1896. — « Si parla delle perturbazioni e variazioni delle sorgenti termominerali presso Porretta per azione endodinamica, e delle variazioni di pressione barometrica. Si dà un cenno storico dei primi studi puteometrici intrapresi in Italia in ordine a tali ricerche ». *Ann. Met. It.* pag. 159. — Sugli studi puteometrici degna di nota una bella Mem. del P. SICILIANI, *Sulle variazioni di livello delle acque dei pozzi in relazione colla pressione atmosferica* in *Mem. N. L.* XVII. pag. 19 e segg. dove si ricordano le ricerche del Desideri, del Lorenzini ecc. e specialmente le prime osservazioni del P. Bertelli, che datano dal 1861, sulle acque della Porretta. La Mem. del Siciliani è riassunta in *Riv. di fisica* II. 352 e segg.

(4) *Di alcune teorie e ricerche elettrosismiche antiche e moderne* in *Boll. del Buoncompagni*, 1888 — Cfr. anche *Sunti di discorsi* ecc. in *Boll. della Soc. Geol. It.* 1887.



Ed in queste manifestazioni non avrà parte l'atmosfera? La domanda è semplice: la risposta però potrebbe farsi assai complessa ed essa ci introduce nel campo che, veramente suo, primo e da maestro il P. Bertelli riconobbe e percorse.

Se masse gasose sono nella crosta terrestre, facilmente tra loro comunicanti e comunicanti coll'esterno, sopra di esse peserà l'atmosfera, e, come questa, esse pure oscilleranno con reazione elastica corrispondente. « Ora — trascrivo alcune parole del Padre — la sola variazione barometrica appena notevole di 5 mm. nell'intervallo di 12 ore sopra un Km.<sup>2</sup> di superficie produce sulla massa aeriforme interna, corrispondente a tale area un salto di pressione equivalente a 67 milioni e 950 kg. Ma codesta variazione di reciproco contrasto fra la forza espansiva interna e la pressione atmosferica esterna, può essere anche più che doppia nello stesso periodo di tempo; può essere anche talvolta coadiuvata dalla forza attrattiva cospirante lunisolare. Perciò facilmente si comprende come per questo equilibrio instabile dei due agenti aeriformi, interno ed esterno, la crosta terrestre interposta ai medesimi debba naturalmente vibrare per lo meno con moto microsismico, e così comportarsi in qualche modo come il coperchio di un enorme barometro aneroide (1) ». Fin qui il Maestro, con quel suo stile lucido, che lascia trasparire esatto tutto il suo pensiero. — La letteratura scientifica, che a queste parole si atterga, e che, anche combattendole, ne ha fatto rilevare l'importanza, è vastissima e non la posso neppure accennare: dirò solo che si classifichino pure in diversi modi i microsismi — si accolgano o meno i *barosismi* — si ricerchi in quali proporzioni i microsismi si possano distribuire lungo il periodo annuale e sulle varie regioni o riportare ad altre cause o collegare ai macrosismi, pur tuttavia questa sarà la verità acquisita: — « che la crosta terrestre trovasi in uno stato quasi permanente di vibrazione » (2). « Ove si cercherebbe un simbolo della stabilità se

(1) *Delle Cause* ecc. pag. 4-5.

(2) GATTA, *L'Italia* cit. pag. 374 — Del med. A. V. la *Sismologia* in Man. Hoepli, passim; MERCALLI, *Vulcani e fen. vulc. in Italia*, pag. 333 e segg. DE ROSSI ecc. Una bella monografia da consultarsi

non nella terra, che fu detta *ferma*, in quello fra i quattro elementi dell'antichità che si presentava per eccellenza, anzi esclusivamente immobile? — Così si domanda lo Stoppani —

quella del G. BARONE, *Les Etudes et les Decouvertes de Geodynamique en Italie*, Bruxelles, 1900 (Estratto dal Bollettino della Soc. B. di Astronomia, pp. 57) — Del P. Bertelli per la microsismica e per il Tromometro si vedano le seguenti monografie:

a) Osservazioni sui piccoli movimenti del pendolo — in *Boll. Met.* dell'Osserv. del Collegio Romano XI. 11. 1872.

b) Osservazioni microsismometriche fatte a Firenze — Lett. al P. A. Secchi — ibid. n. 12, 1872 (L'estratto del 1873).

c) Curve delle oscillazioni tromometriche osservate alla Querce dal 17 giugno al 31 dicembre 1872 — in *Boll. di Moncalieri* Vol. VIII. — 1872.

d) Fenomeni tromometrici e sismici del febbraio e marzo 1873 — *Riv. Scient. Ind.* V. 1873, p. 77.

e) Tromosismometro — in *Acc. N. L.*, sess. del 22 febr. 1874.

f) Osservazioni microsismiche fatte al Coll. alla Querce di Firenze nell'anno met. 1873 e risposta ad alcune obbiez. intorno alle medesime — *Acc. P. L.* 1874.

g) Alcuni appunti sul terremoto del 7 ottobre 1874 a Firenze — *Acc. P. L.* 1874.

h) Della realtà dei moti microsismici ed osservaz. sui medesimi nell'anno met. 1873-4 — *Acc. P. L.* 1875 (In collab. col P. Melzi).

i) Tromometro a prisma proposto per le osserv. microsismiche — *Boll. di Moncalieri* IX. n. 10. — È la descrizione del tromometro *normale* ossia del tipo comunemente adottato.

l) Riassunto delle osserv. microsismiche fatte nel Coll. alla Querce di Firenze e delle principali riflessioni teorico-sperimentali dedotte dalle medesime dal 1870 al 1875 — *Acc. P. L.*, 1876.

m) Di alcuni miglioramenti nella valutazione dei moti tromometrici — in *Boll. del Vulcanismo it.* 1877. IV. p. 113.

n) Riassunto delle osserv. microsismiche fatte nel Coll. alla Querce di Firenze e delle principali riflessioni teorico-sperimentali dedotte dalle medesime in *Atti N. L.* sess. del 17 febbraio 1878 — Con un lavoro del P. Melzi che confronta i notevoli moti tromometrici avuti e gli abbassamenti barometrici sotto la media annuale.

o) Terremoti e moti microsismici notevoli osserv. al Collegio alla Querce nel gennaio 1881 — *Riv. Scient. Ind.* 1881, p. 42-3.

p) Risposta ad alcune obbiez. ripetute contro le osservazioni mi-



e risponde: Ma ormai la geologia ci ha avvezzi a vedere muoversi la terra più burrascosa del mare ». (1) Ed una mobilità nuova e più grande vi aggiunge il P. Bertelli. — Ed anche *l'eppur si muove*, che si attribuisce a Galileo, sulle labbra del P. Bertelli assorge ad una rivelazione inaspettata e ci dice che tutto e sempre si agita quaggiù, e Dio volesse che nei cuori umani e nelle viscere della terra tutto fosse palpito delicato di amore, non mai fremito d'odio e di rovina.

Ho ricordato Galileo, perchè a lui col pensiero mi ha condotto la storia della scoperta dei microsismi dovuta ad un pendolo. — Un confratello del P. Bertelli, il valentissimo e santo P. Cavalleri, aveva notato che delle agitazioni telluriche

crosismiche in occasione del terremoto d'Ischia del 1883 in *Boll. di Moncalieri* 1884-86, Mem. che ha per 2<sup>a</sup> p. l'altra *Delle Cause* ecc. cit.

q) Delle variaz. dei valori d'intensità tromometrica relativa osserv. al Coll. alla Querce dall'anno met. 1872-3 al 1886-87 — in *Acc. P. L.* 1887 e *Boll. di Moncalieri*, VII. n. 10.

r) Il Tromometro (De peculiari organo terrae pulsibus scrutandis metiendis accomodato) in 4<sup>o</sup>, Firenze, Tip. Ricci.

s) Riassunti di alcuni concetti teorici e pratici risguardanti la sismologia — *Acc. P. L.* 1888.

t) Delle vibrazioni sismiche e microsismiche e delle indicazioni strumentali delle medesime — *Acc. P. L.* 1889 Nota I, 1890, Note II e III in *Mem. N. L.*

u) Osserv. intorno ad un articolo della *Nature* sopra alcuni moti microsismici, Note due in *Boll. Moncalieri* XII. num. 7-9, XIV. p. 122.

v) Di alcuni moti tromometrici osservati in Sicilia nelle eruzioni del 1883, 1886 e 1892 ecc. *Acc. P. L.* 1892.

z) Degli strumenti sismici dell'Osserv. Vaticano in *Pubbl. della Specola Vat.* V. p. 152.

x) Nuovo avvisatore sismico in *Acc. P. L.* 1881 sess. 3<sup>a</sup> del 20 febbraio 1881.

y) Sismometro in *Riv. Scient. Ind.* 1871, p. 36.

w) Studi sopra speciali moti del mare presso i lidi — *Riv. Mar.* 1898, 4<sup>o</sup> trim. pp. 66-69.

a) G. LAIS E T. BERTELLI, *Sui terremoti locali* ecc. in *Pubbl. Spec. Vat.* V, 158-168.

Quanto alle dispute sui barosismi si consultino oltre gli *Atti dei N. L.*, il *Boll. della Soc. Sism. It.*, gli *Atti dei R. L.* ecc.

(1) *Corso di Geologia* I. p. 479, n. 888, ediz. 1871.

pendoli di diversa lunghezza risentono diversamente, e precisamente che le oscillazioni del pendolo sono tanto più ampie, quanto più il ritmo di oscillazione corrispondente alla sua lunghezza si avvicina al ritmo della scossa. È la legge di Cavalieri, che fa ricordare dall'acustica le risonanze ed ora il sintonismo dei coherer (2). — Dal Colignon di Peirius, nel 1643, al Can.<sup>o</sup> Parnisetti di Alessandria, nel 1855, non pochi avevano osservato nei pendoli dei movimenti, che si erano chiamati *spontanei* e coll'aggettivo avevano dispensato, almeno i più, dalla ricerca delle cause. Ne dà la storia il Bertelli in una Monografia, che il Gatta, il De Rossi, il Mercalli, tutti insomma i trattatisti riassumono (3). Ma il P. Bertelli, al quale le prime osservazioni arridevano nel '70, non si arrestò al fatto e ne volle la causa; e accumulati fatti a fatti e confrontando diagrammi con diagrammi, assicurò quei movimenti indipendenti dal sostegno e dal vento, collegati invece alle agitazioni endogene ed al barometro, ed ecco alla scienza un nuovo campo, e mezzo di studio il *tromometro*, che l'autore stesso, antivedendo voti di sismologi posteriori sull'uniformità degli strumenti di ricerca (1), fa perfetto nel *tromometro normale*, dovunque diffuso, fino all'oriente estremo, alla Querce dall'amore e dall'ingegno di un valentissimo discepolo fatto più completo colla registrazione affidata alla fotografia (2). Quanta messe il

(2) GATTA, *Sism.* p. 17.

(3) *Appunti storici intorno alle ricerche sui piccoli e spontanei moti dei pendoli fatti dal sec. XVII in poi* — in *Boll.* del Buoncompagni, VI, Gennaio, 1873. — Mem. da vedersi anche per rendere giustizia ad alcuni osservatori, che avevano tentato la ricerca delle cause, per quanto non felicemente almeno, nell'esito.

(1) BASSANI C., *Il I<sup>o</sup> futuro Congresso ecc.* in *Riv. di fisica*, VI, p. 683. Cfr. BERTELLI, *Di alcuni miglioramenti ecc.* in *Boll.* del Vulcanismo It. 1877, Vol. IV, p. 113 ove suggerisce le unità di valutazione.

(2) Delle invenzioni ed aggiunte apportate dai discepoli ricordiamo il *nuovo pendolo sismico protografico* del P. Costanzo in *Riv. di fisica*, I, 478 — il *tromometro libero fotografico* del Coll. alla Querce del P. Melzi, *ibid.* III, 204. Da ricordarsi le belle invenzioni dello Stiattesi e di lui Cfr. un articolo *Il pendolo orizzontale in sismometria*, *ibid.* IV, p. 515, e *Nuovo sismoscopio ecc.* V. 242.

Si consultino in questa collez. le Memorie del P. Costanzo, Discus-



tromometro raccolga ogni bollettino sismico lo dice e qui non ne possiamo dire parola: un'osservazione però non posso sopprimere ed è un richiamo alle mie prime parole: l'uomo che all'orizzonte, sul mare, in una increspatura discerne la *fata morgana*, in una lieve oscillazione di un pendolo, da molti osservata, da tutti trascurata o non bene interpretata, sente e chiama alla vita una scienza nuova: nella mente, nelle mani del P. Bertelli la microsismica è sorta così. Insegnamento grande a noi tutti, giovani carissimi, che talvolta, larvando segrete pigrizie, ci dispensiamo da lavori e da ricerche perchè non abbiamo a nostra disposizione macchine perfette e laboratorî vasti e riccamente dotati. Saperla usare, ed una corda sola basterà a Paganini per creare melodie divine. Una pallina sospesa ad un filo: che di più semplice? Ma nelle mani di Galileo sarà misura al tempo; in quelle di Galileo, di Newton e di Bessel dimostrerà che nei corpi liberi la velocità della caduta è indipendente dalla massa; a Richer e Picard farà sentire il rigonfiamento della Terra sull'equatore; basterà a Foucault — e prima al P. Bartolini (lo dimostra il P. Bertelli) (1) — per far roteare la terra, a Cavendish per pesarla, ai geodeti per sentire la vicinanza delle montagne e dei continenti e divinare le densità o le caverne degli abissi, a Rebeur Paschwitz per *mettere in evidenza le perturbazioni della gravità dovute all'attrazione lunare* (2) e, con Ehlert e Schmidt, per tentare i

sione delle osserv. tromometriche fatte a Napoli I. 26 — Influenza del vento sui moti tromometrici VIII. 514: — *P. Melzi*, Analisi del sismogramma del terremoto di Salò V. 234 — ed i riassunti dei lavori dei PP. Gesuiti di Manila VII. 391 ecc. — Raccolgo dal Vol. IV. p. 191 il semplice titolo di uno studio del prof. Wiechert, *su una probabile relazione tra i moti tromometrici a Gottinga e l'infrangersi delle onde sulle coste della Scandinavia*. Anche il P. Bertelli ritenne probabile che presso i lidi le onde marine potessero dare movimenti tromometrici. *Osservaz. micros. fatte alla Querce nel 1883* — in *Acc. P. L.*, 1874 e *Ann. Met.* pag. 135.

(1) *Appunti storici intorno alle ricerche sui piccoli e spontanei moti dei pendoli* ecc. pag. 22.

(2) In *Riv. di fisica* IV. p. 517.

misteri del centro della terra (1) — ed a manifestare anche le più lievi pulsazioni è il P. Bertelli che primo lo conduce. Servirà un giorno anche a presagire i terremoti e ad impedire che, vittime di disastri, cadano i nostri figli? Negarlo non è lecito: affermarlo è ardire. Anche i terremoti però non si improvvisano, e l'accumularsi della forza espansiva deve pure ad istruimenti delicati rivelarsi, come recenti osservazioni del P. Costanzo (2) dimostrano, che ricordano un diagramma offerto già nel 1883 dal P. Bertelli, che nelle medie tromometriche diurne di Catania raccolte dal 19 al 22 di marzo esprimevano l'immagazzinarsi (si passi la parola) dell'energia che avrebbe scossa l'Etna dal 22 al 25 (3). Ma anche non antivenendo le scoperte del futuro, questa intanto è gloria vera, sicura del compianto Padre — che la sismologia nella 2<sup>a</sup> metà dello scorso secolo ebbe in lui non appena un cultore, ma ancora un maestro profondo, un felicissimo innovatore e scopritore; gloria che tanto bene il P. Denza sintetizzava in una frase, nei passati giorni assai ripetuta, che intorno al P. Bertelli, ossequenti ed obbedienti come figli, scolpiva a corona le energie più spaventose, e di lui, sereno e sovrano, faceva il *papà dei terremoti*. — E se luogo vi ha dove questa parola può essere compresa in tutta la sua grandezza, grandezza che forse sfugge a chi pure qui la pronunzia, questo luogo, o Signori, è Firenze bella, Firenze vostra. Ne' suoi Religiosi, ne' suoi Sacerdoti — e bastino a prova i nomi di Inghirami, di Antonelli, di Cecchi, di Caverni, per tacere dei viventi, che venero ed ammiro, ma dei quali

(1) Cfr. LAGRANGE, *La station géophysique d'Uccle* Bruxelles, Balat, 1901 — poche parole, che danno il carattere della scuola tedesca in sismologia — p. 9 e segg.

(2) COSTANZO P. G., *Il terremoto di Ventotene del 27 marzo 1899 e le indicazioni tromometriche avute al Coll. Bianchi in Napoli ed a Reggio di Calabria* in *Boll. della Soc. Sism. It.* 1900 — estratto p. 10.

(3) *Risposta ad alcune obiezioni ecc.* in *Boll. di Moncalieri* Vol. IV, V, VI. Il diagramma cit. è la fig. 3<sup>a</sup>. — Cfr. *Riv. di fisica*, II. 343 e segg. che riassume sull'argomento due note del Lodrini, che fa assegnamento sui magnetometri. — In attesa di questo il Baratta intanto propone una applicazione degli studi sismici per una assicurazione contro i danni dei terremoti. (*Riv. di fisica* I. 69).



non voglio turbare la modestia delicata — colla parola della fede essa ha sempre trovata anche quella della scienza: ebbene, allorchè un'ultima scossa la venne ad agitare e la fece trepidante per le care vite e per le creazioni, che di questa città fanno il paradiso dell'arte, non è dal P. Bertelli che ansiosa volle una parola di conforto? E non fu merito allora dell'umile Religioso la calma di un popolo, il quale poi, gentile sempre, al benefattore seppe attestare ricónoscenza con una medaglia d'oro, che fu creazione dell'obolo che ogni mano volle portare? Sulle vostre mani, o Fiorentini, sulle vostre mani in quel dì la più bella corona per il P. Bertelli!

\* \* \*

3. — Dirò ora brevissimamente di una seconda serie di lavori compiuti dal Maestro: riguardano magneti e magnetismo e la loro applicazione nella bussola marina. — Quali conoscenze si avessero dal sec. XIII al XVI sulle magneti il P. Bertelli lo fa evidente nelle monografie su Pietro Peregrino di Maricourt (1): come della facoltà direttiva delle magneti usassero i chinesi, prima in terra, poi in mare, con bussole galleggianti, dirette a mezzodì: come nel secolo X, probabilmente per opera di un amalitano, la bussola entrasse nel Mediterraneo, prima per la marina italiana, più tardi anche per le altre marine d'Europa: comè l'ago venisse nel sec. XI imperniato, protetto dalla custodia, osservato nella punta non di mezzodì ma di tramontana, munito di traguardi ed usato a grafometro nelle miniere di Massa ed ancora più tardi (nel sec. XVI) nei rilievi topografici di Roma da Raffaello; come circondato dalla *rosa dei venti*, mobile, e da Ianello Torriano, sui primi del secolo XVII, doppiamente bilicato su sospensione cardanica, tutto questo rintraccia, discute, dimostra il P. Bertelli in una serie vasta di articoli, di memorie, di lettere, ove gareggiano lo scienziato, l'erudito, il letterato, il critico, al di sopra dei quali aleggia

(1) *Sopra P. P. di Maricourt e la sua epistola DE MAGNETE* in *Boll. Buoncompagni* Mem. I, Gennaio, Il Marzo e Aprile 1868.

*Intorno a due codici vaticani della Epistola DE MAGNETE ecc. ed alle prime osservazioni della declinazione magnetica:* ibid. agosto, 1871.

l'amante sereno della verità (1). Per la storia di questo piccolo strumento che è la bussola, seguito in tutti i perfezionamenti fino agli ultimi del nostro Magnaghi; per la storia della cartografia e delle carte antiche *disorientate*, sono veri capi-

(1) Elenco qui tutte le monografie sulla bussola.

a) Sull'origine della parola *calamita* ecc. in Boll. di Moncalieri, XI. 11-12 ed *Acc. P. L.* 1891.

b) Cristoforo Colombo scopritore della declinazione magnetica e della sua variazione nello spazio. In *Raccolta Colombiana*. Roma, Forzani, 1892, in 4° di pp. 100.

c) Riassunto di una Mem. storica intorno alla scoperta della declinazione fatta da Cristoforo Colombo nel 1492 — in *Acc. P. L.* 1892, e *Boll. di Moncalieri*, XII. 89.

d) Studi storici intorno alla bussola nautica in *Mem. P. L.* 1893, p. I, Vol. IX pp. 77-178. (Vedi sotto g).

e) Risposta ad alcune osserv. di un rendiconto della Mem. sopra Cristoforo Colombo scopritore della declinaz. magnetica — in *Rivista Maritt.* 1893.

f) Appunti storici intorno all'antica Rosa nautica italiana — *Riv. Maritt.*, novembre, 1893.

g) Studi storici intorno alla bussola nautica — in *Mem. P. L.*, 1904, p. II, IX. pp. 131-218.

h) Di un supposto lavoro intorno alla bussola pubblicato da F. Pigafetta nell'anno 1586 — in *Atti N. L.* sess. del 20 marzo 1898.

i) Dell'origine della bussola e di alcune sue principali modificazioni — in *Ann. st. met. it.* Vol. I, 1898, pag. 7-16.

l) Appunti storici intorno all'uso topografico ed astronomico della bussola fatto anticamente in Italia — in *Mem. N. L.* XVI — Estratto di pp. 24 — e poi in *Mem. N. L.* XVII pag. 1-17 — e in *Riv. Gegr. It.* 1900, fasc. 2-3. Riassunto in *Riv. di fisica* II. 348-352.

m) Per un centenario della invenzione della bussola — in *Riv. di fisica*, III. 477.

n) Discussione della leggenda di Flavio Gioia inventore della bussola — *Riv. di fisica*, III. p. 529.

o) Ancora sull'origine della bussola — *Riv. di fisica*, Vol. V, p. 230.

p) Sopra un nuovo documento risguardante l'invenzione della bussola nautica — *Riv. di fisica*, Vol. IV, p. 440-445.

q) Nuova conferma che la declinazione magnetica era ignota ai Cinesi prima di Cristoforo Colombo — *Riv. di fisica*, Vol. VII, p. 373-378.



saldi le pagine del Padre, e storia non si scriverà senza fare ad esse largo ricorso. I nomi di *bussola* e di *calamita* deriva da *bossolo* e da *calamus*, e rintraccia il comporsi e il sovrapporsi delle *rose dei venti*. A Pigafetta si attribuisce falsamente una storia dell'ago calamitato, e l'errore prova derivato dall'equivoco di chi ha scambiato *aguglia* nel senso di ago calamitato con *aguglia* nel senso di obelisco e precisamente di un obelisco di Roma. Nega ai Cinesi la conoscenza della declinazione magnetica, e, come conoscenza di fenomeno cosmico e non di effetto istrumentale, la rivendica a Colombo, che così non appena delle Americhe, ma è scopritore ancora — per usar frase del Leopardi (1) — d'altra « cosa novissima e insino adesso inaudita a tutti i navigatori ». E finalmente la leggenda, che ad un Flavio Gioia di Amalfi riportava la bussola, egli cancella dimostrando che una delle origini della novella era stato un errore di punteggiatura e d'interpretazione, e che la frase di Giambattista Pio va letta quasi fosse non *traditur usus magnetis Amalphi inventus a Flavio*, ma sì *traditur a Flavio usus magnetis inventus Amalphi*. Mancherei di imparziale serenità se, anche amando e preferendo le pagine del Maestro, non dichiarassi che altri non ne condivisero ed anzi ne contestarono alcune conclusioni: è dolce però notare che tutti queste pagine le ammirarono come modello di severe e serene ricerche, e questa serenità io vorrei che in particolar modo fosse avvertita, anche perchè di Flavio Gioia la tradizione faceva un Diacono della Chiesa. E facile nelle pagine di apologia del Clero incontrare il nome di Flavio Gioia, e certo per il Clero sarebbe nuovo titolo di gloria il poter additare sulle mani di un suo ministro la guida e la salute delle navi smarrite in oceani sconfinati. Non è verità? si cancelli: la Chiesa non ha bisogno di mendicare gemme

r) Sulle recenti controversie intorno all'origine della bussola nautica — in *Mem. N. L.* XX. p. 1-52.

s) La leggenda di Flavio Gioia inventore della bussola in *Riv. Geogr. It.* fasc. 1-2 pp. 1-11 e 3 pp. 105-122.

t) Sopra un articolo della *Nuova antologia* « FLAVIO GIOIA inventore della bussola moderna del Prof. Filippo Porena » — in *Riv. marittima* marzo, 1903.

(1) LEOPARDI, *Prose*, Milano, Guigoni, 1857, p. 174.

false per impreziosire la sua corona; e le sia gloria non meno bella nè meno grande questa, che il P. Bertelli le avviva in fronte — di essere sì amante, sì gelosa della verità da non poter tollerare neppure una lode quando per base abbia un errore.

\*  
\* \*

4. — E magnetismo ed elettricità nella loro storia, nel loro studio, nelle loro applicazioni richiamano altri lavori del P. Bertelli. È merito dei vostri compagni, o carissimi giovani, de' miei figli di Pisa, l'aver voluto dal P. Bertelli una pagina, che sulla storia della pila fa luce e corregge qualche errore comune (1). Di sistemi di telegrafia magnetica, mediante l'applicazione dei moti sincroni, e che si dissero *simpatichi*, di due aghi calamitati rintraccia notizie in autori dei secoli XVI e XVII dal Porta a Galileo, ad altri (2). Delle grandi manifestazioni di elettricità, che si hanno colle aurore boreali, si occupa con numerose osservazioni nel padiglione magnetico della Querce, l'unico d'Europa che potè dare l'istante dell'inizio — le ore 3.12 pom. — della enorme perturbazione magnetica che precedette la grande aurora del 4 febbraio 1872; (3) — ed esperienze delicate per manifestazioni minori conduce alle sorgenti sulfuree di Fornovo e sulle ali dei pipistrelli, colla deduzione inaspettata che forse nell'elettrizzarsi delle ali di questi volitanti è da cercarsi la spiegazione della squisita sensibilità tattile, per la quale sono ancora celebri le esperienze di Spallanzani e si era pensato persino ad un sesto senso (4).

(1) *Ricerche storiche sulla pila di Volta* in *Scuola Catt.* di Milano 1899, agosto.

(2) *Di un supposto sistema telegrafico magnetico indicato da alcuni autori dei secoli XVI e XVII.* In *Boll.* del Buoncompagni, Giugno 1868.

(3) *Sulla grande aurora boreale del 4 febbraio 1872* in *Riv. Sc. Ind.* 1872, anno IV, p. 32. — e *Atti dell'Acc. P. N. L.* sess. VI del 25 maggio 1873.

(4) *Esperienze elettriche sulle sorgenti sulfuree di Fornovo* — Sunto in *Ann. Met. It.* cit. pag. 128 — Mem. in *Atti Soc. It. di Sc. Nat.* Milano, 1866, Vol. X.



Ed applicando, eccolo poi il P. Bertelli alle *Considerazioni sui parafulmini* (1), a tentare un *Registratore meteorologico elettro-scrivente*, che forse inspira il *Meteorografo* al P. Secchi (2), ed anche ad sperimentare la trasmissione dei telegrammi coi binarii delle ferrovie, e, ne' suoi ultimi anni, a produrre uno dei più sensibili *coherer* ed a tentare di salvaguardare contro gli incendi le polveri piriche, i teatri, le biblioteche (3). — Larghissimo di consigli ai colleghi ed ai discepoli, per loro pubblica le *norme pratiche per le osservazioni delle polveri meteoriche* (4) ed una serie di esperimenti, che coi mezzi più semplici, si ponno istituire nei corsi di fisica (5), o di essi rivendica le glorie riportando, ad esempio, al nostro Nobili il globo che va sotto il nome di Barlow (6), rievocando i proiettori ed i telegrafi ottici del P. Cavalleri e del Faini, che assai bene precorrevano le disposizioni francesi (7), pubblicando con larghi commenti una lettera inedita del Volta che ribatte alcuni appunti di priorità sull'*eudiometro* (8), — e con esempio mirabile di versatilità, in argomenti disparatissimi, fornisce poi modo o di tutelare i cadaveri contro la cremazione (9), o di nar-

(1) *Alcune considerazioni sui parafulmini* in *Riv. Sc. Ind.* 1887 n. 18-19. Vol. XIX.

(2) *Registratore meteorologico elettro-scrivente* — Bologna, Tip. dell'Ancora, 1859. — Un cenno prima in *Gazzetta di Bologna*, n. 95 del 28 aprile 1857.

(3) Cfr. Necrologio del P. Bertelli scritto dal P. Melzi in *Riv. di fisica*, febbraio 1895, pag. 187-8.

(4) In *Ann. Stor. met. it.* Vol. II, p. 43.

(5) *Alcuni esperimenti ed appunti per le lezioni di fisica* in *Riv. di fisica* II. 193 ecc. *Appunti di fisica terrestre* ibid. III, 3 ecc.

(6) *D'un istrumento del Nobili erroneamente attribuito al Barlow* in *Ann. St. met. it.* Vol. II, pag. 3.

(7) *Dei primi studi ed esperimenti per proiettare a distanza la luce* ecc. Estr. dalla *Riv. Maritt.* Agosto-Settembre 1898.

*Cenni storici intorno alla telegrafia ottica in Italia* ibid. Magg. 1899.

(8) In *Riv. di fisica* I. pag. 5 e segg.

(9) *La cremazione dei cadaveri sotto l'aspetto scientifico* — Estr. dal *Corriere Toscano*, nn. 315-318, Firenze, Tip. Ricci, 1892.

rare la storia dello scandaglio marittimo (1), o di passare alla interpretazione di una terzina di Dante (2).

\* \* \*

5. La terzina, della quale il P. Bertelli dà la spiegazione, è la seguente :

L'alba vinceva l'ora mattutina  
Che fuggia innanzi, sì che di lontano  
Conobbi il tremolar della marina.

Sorge l'alba e un venticello si desta, che corre da levante a ponente, aura (ôra) mattutina che increspa il mare. A qualcuno la terzina non farà pensare al sorgere della scienza, e davanti alla nuova luce, in fuga gli articoli della fede? La triste versione la smentirebbe colla sua vita, colla sua fede, colla pietà sua il P. Bertelli. In lui il dotto, in lui lo scienziato, ma al di sopra della cultura, al di sopra dell'ingegno un'altra cosa in lui, che lo ha reso ben grande — la bontà, la bontà in tutte le sue forme più delicate, la bontà con tutte le sue fragranze, la bontà dolce, amabile, trasparente, che è frutto soltanto di pieno e antico dominio sull'animo sotto la luce e gli impulsi di una fede viva, di una pietà soda, di una tenerissima carità. Avvicinarlo e sentirsi eccitati a diventar migliori, specialmente in umiltà e carità, è cosa che molti, credo anzi tutti, avranno provato, e nel supremo bisogno di virtù e di fede, che oggi più che mai grava la terra, è questo che mi rende tanto dolce il ritornare col pensiero al caro padre — comprendere che più ancora della luce che diffondono i suoi scritti, pia e soave continua la sua azione sui cuori. Docile nelle mani dei Superiori che, come premio ambito dai vari Istituti, lo donavano a Napoli, a Moncalieri, a Bologna, a Parma e dal '68 a Firenze; umile ed ancora eguale a se quando le circondavano onori o saliva alla Direzione della Specola Vaticana od alla Presidenza

(1) *Studi storici intorno allo scandaglio marittimo e proposta di qualche miglioramento ecc.* in *Riv. Marittima*, febbraio e aprile 1897 e in *Mem. N. L.* XIV. p. 163-232.

(2) *Riv. di fisica*, V. 372-379.



dei Nuovi Lincei; bambino quasi coi bambini, coi quali più che maestro, più che padre, era madre; squisitamente a tutti gentile, anche nelle polemiche, che colle stesse divergenze delle idee, univano gli effetti, egli ci dà un grande insegnamento di obbedienza, di disciplina, di carità, che, ben raccolto, a tanti mali porrebbe fine, e a tutti darebbe gaudio collo schiuderci ben altri mondi sollevandoci da terra. Più delle angosce, che fanno sussultare il suolo, quelle lo commossero che opprimono le anime, e chi lo accompagnò ai Congressi delle scienze sa che le prime ore del mattino nella penombra del confessionale consacrava a conforti pietosi. Del sole, che tramonta, interpretò le righe semoventi nelle eclissi (1) e scrutò le macchie che ne contristano la fronte, e fu anzi in queste ricerche che lo avvicinò la morte: un altro Sole che non ha macchie e sta

sempre al meriggio e non tramonta mai (2)

a se lo rapiva; a Lui è salito, quaggiù lasciando — come un altro sapiente vegliardo, che a Firenze ha di fresco rinnovato dolore — sulla sua tomba abbracciate in ammirabile amplesso scienza e fede coronate di ogni bella virtù. Giovani, che un tanto uomo avete voluto commemorato, grazie: il cuore di un vescovo si apre alle più belle speranze per voi.

Incarnate gli ammaestramenti del padre nelle parole estreme, che, quasi testamento, gli sfiorarono le labbra pochi istanti prima di reclinare il capo nelle mani della morte: *fratelli, si passa, addio!* Sul sole le macchie; nella terra i convulsi delle catastrofi e delle desolazioni; dovunque la morte: *si passa!* Ma sopra le rovine della natura aliti la grazia, che anche nel dolore, anche nella lagrima dell'agonia suprema, faccia gustare che nessuna separazione vi ha per noi, ma che tutti e sempre ci salutiamo *fratelli*. Povera famiglia umana, distendi l'ala e sali: ti chiama *Iddio*. — *Si passa, fratelli. A Dio!*

(1) *Riv. di fisica*, III. 193.

(2) STOPPANI, *Bel Paese*, al sole.

## LA TEORIA DI EHRLICH SULL'IMMUNITÀ

---

Il problema dell'immunità e delle cause e delle condizioni di essa costituisce oggi come il fulcro di tutta la scienza epidemiologica. Esso venne già con dottrina e competenza trattato in questa stessa rivista dal dott. Gaetano Ronzoni (1): ed a questo articolo rimando il lettore per ciò che riguarda la parte generale ed i concetti fondamentali. Mio intento è ora di esporre e di lumeggiare brevemente quell'ipotesi geniale che, avanzata da *Ehrlich* e sviluppata da lui stesso e dalla sua scuola si impone oggi a chiunque voglia occuparsi di malattie infettive, di sierodiagnosi, di sieroterapia ecc. ecc.

Partiamo da un'esperienza molto semplice: si prenda p. es. un'alligatore od una tartaruga: se a questi animali si inietta una notevole quantità di tossina tetanica, questa tossina non viene fissata da nessun tessuto nè da nessun sistema organico, così che, ancora dopo molto tempo si può ritrovarla nel sangue circolante.

Tutto il contrario avviene se si inietta la stessa tossina ad un porcellino d'India: già pochi minuti dopo noi non potremo pur ritrovare traccia della nostra tossina nel sangue. Ora, cosa notevole, l'alligatore non è capace di dare un siero immunizzante per la tossina tetanica; il porcellino d'India può invece fornirci facilmente un tal siero.

D'altra parte, allorchè si inietta una tossina ad un animale, non si può certo sostenere che la stessa tossina costituisca la sostanza immunizzante. Si tratta certo invece, di una speciale reazione dell'organismo. Ma qual'è questa reazione?

*Ehrlich* suppone che esistano negli organismi e più precisamente in determinanti organi e sistemi, certi elementi spe-

(1) N. 49, Gennaio 1904.



ciali che egli chiama: *recettori* o *catene laterali* (*Seidenketten*). Sarebbero essi porzioni (chimiche) di cellule aventi speciale affinità per quelle speciali sostanze chimiche che sono appunto le tossine. Tali recettori fisserebbero la tossina a dati organi o sistemi: ed in grazia appunto di questa fissazione, e solo per essa, le tossine eserciterebbero la loro dannosa azione sull'organismo. Così, per ritornare all'esempio dianzi citato, l'alligatore e la tartaruga, non avrebbero nel loro sistema nervoso centrale (che è appunto il territorio di elezione per la tossina tetanica) i *recettori* per il tetano, e da ciò la impossibilità per la tossina di fissarsi e la conseguente notevole immunità dei suddetti animali.

Anche la tossina però presenta una costituzione molto complessa. Per mezzo di svariati procedimenti è possibile togliere a diminuire in essa la tossicità senza sopprimere la capacità (*Wirkung*) di provocare, una volta iniettata ad animali addatti, la formazione di antitossine. Ciò si spiega supponendo la tossina costituita da due gruppi: l'uno detto *gruppo attoforo*, l'altro *gruppo tosoforo* o *zimoforo*. Il gruppo attoforo darebbe luogo alla fissazione per mezzo della sua affinità con le catene laterali di determinati sistemi organici: il gruppo toxoforo, (detto anche *gruppo funzionale*) agirebbe esercitando il suo potere tossico. Dunque ciò che rende possibile l'azione della tossina è propriamente il gruppo attoforo.

Ora le *antitossine* non sarebbero altro che i recettori che vengono spinti in gran numero nel sangue dopo essere stati, per così dire, divelti dal loro luogo di origine. Tali recettori o catene laterali trovandosi ora liberi in grande quantità, possono agevolmente fissare, in grazia della loro affinità col gruppo attoforo della tossina, l'intera molecola della tossina stessa, impedendo così ad essa di fissarsi ai sistemi organici di elezione. Con ciò stesso come ben si comprende, è impedita l'azione tossica ed è conseguita l'immunizzazione, la quale dura finchè nel sangue circolante, permangono, recettori liberi in sufficiente quantità.

Onde si vede che quegli stessi recettori che nel loro luogo di origine rendono possibile la intossicazione dell'intero organismo, fissando le tossine ai vari sistemi della vita organica,

una volta avulsi e lanciati nel torrente circolatorio costituiscono la più sicura e valida difesa dell'organismo stesso. Così, dice *Wassermann*, un pezzo di ferro collocato nell'interno di un edificio, durante un temporale può riuscire pericolosissimo, esponendo l'edificio stesso ad essere più facilmente colpito dal fulmine: ma se quello stesso pezzo di ferro, convenientemente foggato, viene collocato sul tetto in modo opportuno e con le necessarie connessioni, eccolo trasformato in efficace mezzo di difesa.

Resta a spiegarsi il processo per il quale le catene laterali, sotto l'influenza della tossina, abbandonano gli organi dai quali ebbero origine e passano nel sangue. Ciò accade, secondo Ehrlich per una legge già ben nota, che è quella della ipercompensazione formulata dal *Weigert*. Tale principio si può esprimere dicendo che: « l'organismo suol reagire, almeno in un primo tempo, in modo alquanto sovrabbondante, contro le azioni lesive di qualunque specie ».

Così p. es. dopo una frattura, il callo osseo formatosi è sempre assai voluminoso, in confronto delle dimensioni dell'osso normale, ed analogamente in altri moltissimi casi.

Pertanto riguardo all'immunità, l'applicazione della legge di Weigert porta a questo risultato: che l'introduzione in circolo di una tossina provoca l'organismo a reagire energicamente con produzione di nuovi recettori. Tale produzione avvenendo in proporzione sovrabbondante, dà luogo alla liberazione di un certo numero di recettori che passano nel sangue circolante. Ciò ha luogo naturalmente quando l'azione della tossina non si espliciti con tanta energia da alterare profondamente in breve tempo le funzioni organiche, impedendo la reazione dianzi accennata. Ora, si può sperimentalmente dimostrare che è possibile separare il gruppo tossoforo della tossina dal gruppo attoforo. La tossina alla quale sia stato tolto il gruppo tossoforo, è trasformata in *toscoide*, in una sostanza cioè sfornita di potere tossico, ma conservante la sua affinità pei recettori e quindi la capacità di provocare una iperproduzione di tali recettori e la loro liberazione nel sangue: in una parola, la formazione di un'*antitossina*.

Un simile risultato adunque, mentre è una riprova della



costituzione complessa della tossina ci dà modo di valerci della sua affinità pei recettori senza esporre l'organismo da immunizzarsi ai pericoli dell'infezione, ed è appunto grazie alla conoscenza di questo complesso di condizioni che è possibile oggi conferire impunemente agli animali ed all'uomo quella immunità che altra volta, salvo i casi abbastanza rari di immunità naturale o *refrattarietà*, non si poteva acquistare se non da chi avesse superato felicemente una data malattia infettiva. Varie disposizioni sperimentali sono possibili a conforto di queste vedute teoriche.

Intanto, per quel che riguarda la costituzione di una tossina, p. es. della tossina tetanica, già il fatto del suo comportamento al calore (scomparsa della tossicità conservandosi il potere di affinità per i recettori) dà ragione ai dati della teoria e ci mostra pienamente giustificato il seguente schema

$$\text{Tossina} = \left\{ \begin{array}{l} \text{gruppo attoforo} \\ + \\ \text{gruppo tossofo (zimoforo, funzionale).} \end{array} \right.$$

Ma vi ha di più: se noi mescoliamo con una quantità sufficiente di siero immunizzante (recettori) una certa dose di tossina priva del gruppo tossofo (e cioè trasformata in *tossoide*), il siero stesso perde la proprietà di neutralizzare quella quantità di tossina che basterebbe a saturare la sua affinità, di modo che, iniettando poi la miscela *tossoide + siero immunizzante + tossina*) l'animale reagisce come se fosse stata iniettata tossina pura. Ciò dimostra che il *tossoide*, pur avendo perduto il suo potere tossico (gruppo tossofo) aveva conservato la capacità (dovuta al gruppo attofo) di fissare i recettori del siero immunizzante.

Quanto alla natura della antitossina poi — e, per parlare in concreto, rimaniamo sempre nel nostro esempio della tossina tetanica, una delle meglio studiate — l'osservazione che si presenta pur ovvia è la seguente. Se è vero che la antitossina tetanica è, almeno nella cavia, in relazione di stretta dipendenza col sistema nervoso centrale, questo stesso sistema nervoso dovrebbe contenere le catene laterali corrispondenti: dovrebbe quindi riuscire neutralizzante della tossina tetanica.

Ora l'esperimento conferma questa previsione, poichè, emulsionando una data dose di tossina con una quantità ben determinata di cervello di cavia, la tossina perde ogni capacità tossica. Si osserva inoltre, e questo è assai importante, che tale neutralizzazione non avviene se il cervello era stato preventivamente cotto.

Ma qui sorge subito un'altra questione, anzi tutto un complesso di nuove questioni. Si può domandare infatti: Questa azione del sistema nervoso centrale (azione neutralizzante) in che consiste propriamente?: è d'essa risultato di una vera combinazione chimica o non forse trattasi per avventura di un semplice assorbimento, il quale avverrebbe in modo analogo all'assorbimento di sostanze organiche per parte del carbone animale? Non è difficile convincersi, insistendo nelle prove sperimentali, che qui si tratta proprio di una combinazione. Invero, sciogliendo in acqua l'emulsione ottenuta, poi filtrando, dializzando, centrifugando ecc. ecc., non si riesce più a mettere in libertà la tossina fissata.

Il controllo con l'azione di altre tossine è facile ed anch'esso ben dimostrativo. Usando p. es. la tossina difterica che non ha azione elettiva sul sistema nervoso centrale, non ha luogo neutralizzazione alcuna, vale a dire, anche dopo avvenuta l'emulsione con cervello di cavia, si può osservare l'azione tossica. Invece nel *botulismo* si produce una tossina molto somigliante a quella del tetano per l'azione sul sistema nervoso centrale. Ebbene, anche in questo caso si può, con lo stesso processo (emulsione della tossina del botulismo con cervello di cavia) ottenere una vera neutralizzazione. Però non dobbiamo dissimularci una obbiezione avanzata dal *Metchnikoff*. Secondo questo scienziato si tratterebbe qui di semplici fenomeni di fagocitosi. I fagociti cioè accorrerebbero ad inglobare le particelle di emulsione, ed in questo processo di inglobamento andrebbe distrutta (digerita) anche la tossina.

Ma anche qui si può rispondere ricorrendo all'esperimento. Poichè, secondo *Ehrlich*, i recettori sono in dipendenza dalle cellule, solo la sostanza nervosa grigia deve avere azione neutralizzante. Orbene, conducendo convenientemente le nostre esperienze, noi ci vedremo condotti appunto a questo risultato:



Mentre l'emulsione con sostanza grigia (cellule) riesce inattiva (neutralizzata), l'emulsione con sostanza bianca (fibre) conserva la primitiva tossicità, cioè contiene tossina allo stato libero (non fissata). Questo semplicissimo esperimento esclude anche l'altra obiezione, che cioè l'azione neutralizzante possa essere data, non già dagli ipotetici recettori della sostanza grigia (cellule), ma da un composto organico ben determinato, come sarebbe p. es. il grasso e la colesterina. Infatti, in tal caso, la massima azione neutralizzante dovrebbe essere esercitata dalla sostanza bianca (fibre mieliniche) la quale di principi grassi è assai più ricca.

L'esperimento può anche essere variato, ricorrendo ad un metodo analogo, in cui però si tenga conto dei dati quantitativi. Se, ad esempio, si determina in peso la proporzione di sostanza cerebrale che deve essere impiegata per ottenere la neutralizzazione di una data dose di tossina tetanica, si può dimostrare che una dose doppia di tossina può venire neutralizzata adoperando ancora lo stesso peso di sostanza cerebrale, con l'aggiunta di una quantità equivalente di antitossina tetanica. In tal caso adunque, la tossina è neutralizzata per metà dalla sostanza cerebrale e per l'altra metà dall'antitossina; e con ciò l'equivalenza dei principi attivi (recettori) di queste due sostanze riceve nuova conferma.

Ed ancora: poichè la tossina tetanica in alcuni esseri organici (sorcio, cavia, uomo) agisce elettivamente sul sistema nervoso centrale, solo questo sistema dovrà riuscire attivo come neutralizzante, mentre rimarranno indifferenti altri tessuti, per es. il tessuto epatico, il tessuto splenico, il tessuto muscolare ecc. ecc. Iniettando adunque una emulsione di tossina tetanica e di fegato di cavia, di sorcio ecc. l'emulsione dovrà agire attivamente, essendo tuttora libera la tossina. Invece nel coniglio la tossina tetanica dà origine ad una affezione cronica, senza fenomeni di tetanismo, ma con partecipazione del fegato e della milza: in questo caso quindi le emulsioni con tessuto epatico e splenico dovranno rimanere inattive, essendo la tossina fissata per mezzo dei recettori degli anzidetti tessuti. Ora l'esperimento conferma appunto queste previsioni.

Ancora un'altra riprova: una iniezione intracerebrale di tossina tetanica è mortale per la cavia come una iniezione sottocutanea o intraperitoneale alla stessa dose, mentre per uccidere un coniglio con una iniezione intracerebrale occorre una dose maggiore che non volendo valersi della via sottocutanea. E la spiegazione è ovvia, secondo le vedute di Ehrlich, giacchè, nel coniglio, usando della via intracerebrale, bisogna, per giungere alla dose mortale, fornire anche quella quantità di tossina che con una iniezione sottocutanea andrebbe direttamente a fissarsi nella milza e nel fegato; mentre, trattandosi della cavia, tutta la tossina, qualunque sia la via di introduzione, v'è a fissarsi sul sistema nervoso centrale.

A dimostrare che si tratta di una azione veramente specifica vale il seguente esperimento. Si sa che l'*epeira* ha un veleno (*aracnolisina*) che discioglie i globuli rossi di alcuni animali, p. es. del coniglio, ma non quelli della cavia. Ora, se si aggiunge una dose di aracnolisina rispettivamente ad una certa quantità di sangue di coniglio e di cavia, indi si centrifuga, si vedrà che il sornuotante siero *non* è tossico nel caso del sangue di coniglio, ed è invece tossico nel caso del sangue di cavia.

Giunti a questo punto possiamo raccogliere i risultati delle esperienze e le conseguenti interpretazioni secondo Ehrlich in una formula concisa dicendo che: « ogni cellula o porzione (chimica) di cellula dell'organismo, quando sia capace di unirsi ad un attoforo può produrre anticorpi ».

Così la congiuntiva che è assai sensibile all'azione dell'*abrina* (ecquiritis) può dare, e dà essa sola dell'antiabrina.

Qui sorge la questione quali sieno per ciascuna tossina le cellule dell'organismo sulle quali si esercita l'azione elettiva della tossina, e che, rispondono con la iperproduzione di recettori, necessario, come si disse affinchè si ottenga una antitossina.

Già abbiamo visto che nel caso della tossina del tetano si tratta (per la cavia, pel sorcio, per l'uomo) di un'azione specifica sulle cellule del sistema nervoso centrale; nella difterite secondo Wassermann sarebbero interessati gli endotelî dei vasi; nel tifo e nel colera gli organi *ematopoietici* (milza, midollo delle ossa, ghiandole linfatiche, e timo?).



È interessante, anche da un punto di vista pratico, sapere che tossina ed antitossina non hanno sempre una stessa e comune via di assorbimento. Ad esempio la tossina tetanica risale verosimilmente le guaine dei nervi, mentre l'antitossina viene assorbita dal sangue. Così, praticando una iniezione di *adrenalina* nell'arto di un coniglio, indi iniettando nello stesso arto successivamente della tossina e della antitossina tetanica, il coniglio reagirà positivamente, perchè la tossina, risalendo le guaine dei nervi, potrà giungere al sistema nervoso centrale, mentre l'antitossina si troverà sbarrato il passo dall'anemia del territorio vasale.

Ancora da un punto di vista pratico è importante notare che, ogni qualvolta si inietta dell'antitossina a scopo terapeutico (sieroterapia) ci si trova, in ultima analisi di fronte ad una lotta fra due affinità: quella che spiegano i recettori dell'organismo di fronte ai gruppi attofori della tossina suddetta, e d'altra parte, l'affinità che per gli stessi gruppi attofori posseggono i recettori dell'antitossina introdotta in circolo.

Possono allora darsi tre casi:

1° la tossina ha maggiore affinità pei recettori dell'organismo, ed in tal caso è impossibile ogni sieroterapia ed inutile ogni tentativo,

2° le due affinità sono eguali: la sieroterapia è dunque possibile, ma solo a patto che l'antitossina venga introdotta in circolo *prima* che la tossina si sia combinata con i recettori fissi dell'organismo,

3° la affinità maggiore è quella fra tossina ed antitossina: è questo il caso più favorevole, ma anche forse il meno frequente.

Possiamo dunque comprendere quanta sia l'importanza di una sollecita applicazione dell'antitossina nei casi pratici: in sieroterapia ogni minuto è prezioso, e molti insuccessi in questo campo sono certamente dovuti all'aver troppo tardato.

\*  
\* \*

Fin qui abbiamo sempre riferito la nostra trattazione all'argomento delle *antitossine*: ci rimane da parlare brevemente dei sieri antibatterici (*lisine*). Essi sono certamente molto di-

versi dalle antitossine e se ne distinguono principalmente per la loro proprietà di uccidere (discioglierle) i batterî. Un carattere comune a tutti i sieri antibatterici è d'agire soltanto quando sieno freschissimi.

Si può dimostrare sperimentalmente la cosa, approfittando nella proprietà che posseggono alcuni bacilli, p. es. i vibrioni colerigeni, di scolorare alcune sostanze come il *bleu di metile*. Tali sostanze possono quindi servire come indice della attività dei sieri antibatterici. Aggiungendo infatti ad una cultura di bacilli di colera, del siero freschissimo antibacillare, poi qualche goccia di soluzione di *bleu di metile*, si osserva che la tinta *bleu non* scompare, ciò che indica l'avvenuta morte dei bacilli per opera del siero.

Se invece il siero è vecchio, o se fu preventivamente riscaldata a  $+55$  gradi, i bacilli rimangono in vita e si ottiene quindi la *decolorazione* del *bleu di metile*. Rimane tuttavia ad accennarsi un fatto molto notevole, ed è che un siero vecchio può essere riattivato semplicemente aggiungendo del siero fresco normale (siero di animale sano non immunizzato).

Riassumendo, si osservano in *vitro* i seguenti fatti:

I. Un siero antibacillare è attivo quando è freschissimo.

II. Il siero antibacillare, se non è di data recente, rimane inattivo.

III. Un siero antibacillare riscaldato a  $+55$  gradi diventa inattivo.

IV. Il siero normale aggiunto ad un siero inattivo gli ridona l'azione specifica.

V. Il siero normale per sè solo è inattivo.

Ora come spiegare questo singolare comportamento dei sieri antibatterici?

Anche qui, *Ehrlich* ha proposto una spiegazione assai semplice. Egli crede che nel siero battericida sieno contenute due sostanze: una assai labile che sparisce con l'invecchiare del siero e col riscaldamento a  $+55$ , l'altro più stabile, che resiste al tempo, all'azione del calore ed anche a trattamenti chimici. La prima sostanza, denominata da *Ehrlich*: *complemento* esiste anche nel siero normale; l'altra venne chiamata *ambocettore* ed è quella a cui si deve la specificità del siero.



L'ambocettore insomma concentrerebbe sul bacillo da sciogliersi l'attività del complemento, avrebbe quindi quella stessa funzione che, in alcune industrie chimiche, p. es. nell'industria tintoria, hanno i mordenti. Il complemento contiene un gruppo *zimoforo* che è il gruppo attivo: l'ambocettore a sua volta possiede un gruppo *complementofilo*, a cui si deve la fissazione, ed un gruppo *citofilo* che è come l'ultimo anello della catena per la quale il complemento si fissa al microorganismo da sciogliersi.

Anche in questo campo l'esperimento risponde positivamente. Prendendo da un lato del siero antibacillare di colera riscaldato a  $+55$ , e d'altra parte del siero normale di animale sano, si aggiunga ad entrambi una certa quantità di coltura di vibrione colerigono. Si centrifughi e si facciano trasporti su terreni tinti col bleu di metile. Si vedrà che i terreni vengono decolorati in tutte e due i preparati: dunque in entrambi i casi i bacilli sono ancora viventi. Si faccia ora una miscela dei due anzidetti sieri e si ripeta la prova: il terreno *non* viene scolorato: dunque i bacilli sono morti, e si deve concludere che mentre i due sieri sono inattivi, ciascuno per sé una miscela di essi è attiva. Perchè mai? Perchè, risponde Ehrlich, al siero specifico inattivizzato (per mezzo del riscaldamento a  $+55$ ) si è aggiunto (con l'aggiunta del siero normale, una sostanza che nel riscaldamento era andata perduta e che invece è contenuta nel siero normale. Questa sostanza è il *complemento*.

A dimostrare poi, che l'ambocettore è veramente apportatore della specificità, si prenda del siero battericida di colera vecchio di 2 anni. Esso *in vitro* non ha alcuna azione sui bacilli colerigeni, ma, iniettato ad una cavia, dà luogo alla produzione di siero attivo, perchè nel siero normale *trova il suo complemento*.

Queste vedute hanno anch'esse il loro interesse pratico, e gettano viva luce sulla questione della differenza di comportamento tra sieri battericidi ed antitossine.

Noi possiamo ritenere:

I. La differenza tra siero battericida e siero normale sta tutta nella presenza in quello, di un *ambocettore* che manca

in questo. Tale ambocettore è il prodotto di una speciale reazione dell'organismo.

II. Questa differenza ne trae con sè un'altra molto importante per la pratica. Invero, trattandosi di un'antitossina, l'organismo non è chiamato a dare nulla, mentre, nel caso dei sieri battericidi, deve l'organismo stesso, dare il complemento.

Considerando bene queste condizioni, noi ci spieghiamo agevolmente l'inferiorità dei sieri antibatterici rispetto alle antitossine nei riguardi delle applicazioni sieroterapiche. Un siero battericida p. es. di tifo, se non sia freschissimo, conserva solo l'ambocettore, mentre il complemento dovrebbe essere fornito dall'organismo ammalato. Ma quest'organismo ha già dovuto usare i suoi complementi per difendersi sull'inizio dell'infezione, anzi si può fino ad un certo punto dire che si è ammalato perchè scarseggiava di complementi. Cosicchè è possibile iniettare tanto siero battericida da rendere il siero dell'ammalato immunizzante per un individuo sano, e non di meno l'ammalato in questione muore.

Ma v'ha di più: l'organismo ammalato, avendo un ricambio anormale, distrugge i complementi di un siero sano che si pensasse d'aggiungergli, e d'altra parte gli ambocettori dei diversi animali, p. es. del cavallo, non si addattano ai complementi umani, ed i tentativi fatti con sieri di scimmie hanno dato per ora scarsi risultati: la differenza fra gli ambocettori è ancora troppo grande. Ed infine va notato che, riuscendo anche ad uccidere i bacilli nell'organismo ammalato, il risultato di questa bacteriolisi è la produzione di terribili tossine che vengono messe in circolo e contro le quali il siero battericida rimane assolutamente inattivo.

Due vie sono quindi aperte per la sieroterapia in questi casi e cioè:

I. Tentar d'ottenere delle antitossine in quelle forme infettive per le quali ora non si posseggono che sieri battericidi.

II. Aumentare i complementi negli organismi ammalati ed impedirne la distruzione per opera del ricambio anormale.

L'avvenire ci dirà quale di queste due vie meriti la preferenza.



A questo punto noi possiamo fermarci. L'esposizione sommaria della teoria di *Ehrlich* avrà valso, spero a dare un'idea della sua importanza, anche nei riguardi della pratica. Gli studi continuano in Germania per opera di Ehrlich, Wassermann, Morgenroth e di altri, ed in Francia per iniziativa di Metchnikoff e della sua scuola, la quale, tuttavia non accetta integralmente la teoria di Ehrlich.

Una critica delle vedute che ho esposto non entra nel programma di questo breve articolo, come pure esorbiterei dai limiti propostimi se volessi esaminare le questioni, palpitanti di attualità, sulla polivalenza dei sieri, e tutto il vastissimo argomento delle *emolisine* e delle *precipitine*.

Di tutto ciò in altra occasione: per ora basti l'aver tracciato le linee più fondamentali di una teoria che così vivamente illumina il difficile problema dell'immunità (1).

(1) V. Gesammelte Arbeiten zur Immunitätsforschung Herausgegeben von Professor Dr. P. Ehrlich. — Berlin Hirschwald 1904.

## Sopra alcune costruzioni nel metodo delle proiezioni ortogonali

È noto come nel metodo delle proiezioni ortogonali, assunti due piani paralleli  $\pi_1$ ,  $\pi_2$  aventi una certa distanza  $d$ , si rappresenta:

Una retta  $s$  mediante la sua traccia  $S_1$  sul piano  $\pi_1$  (quadro), e la proiezione ortogonale  $S_2$  della traccia ( $S_2$ ) della retta stessa sul piano  $\pi_2$ .

Un piano  $\sigma$  mediante la traccia  $s_1$  su  $\pi_1$  e la proiezione ortogonale  $s_2$  della traccia ( $s_2$ ) su  $\pi_2$ .

Un punto  $P$ , considerato come appartenente ad una retta  $s$ , mediante la sua proiezione ortogonale  $M^1$  e gli elementi rappresentativi della retta.

Nel Wiener (1), e più diffusamente nel Pescka (2) si trovano risolti i problemi fondamentali di posizione e grandezza in questo metodo delle proiezioni ortogonali: io mi propongo di far vedere come alcune delle relative costruzioni si possano leggermente semplificare facendole dipendere da un unico artificio, quale è la scelta conveniente della retta che si assume come sostegno del punto, nella rappresentazione del punto stesso.

È subito visto come dato un punto  $M \equiv (M^1 S_1 S_2)$ , mediante una retta ( $S_1 S_2$ ), si possano rappresentare tutte le rette della stella avente per centro il punto  $M$ . Precisamente la figura (1<sup>a</sup>) mostra, senza bisogno di spiegazioni, come si possa determinare ogni retta ( $V_1 V_2$ ), passante per  $M$ , che giaccia colla ( $S_1 S_2$ ) in uno stesso piano perpendicolare ai piani  $\pi$  (nella figura,  $p_1 p_2$  sono rispettivamente la traccia di questo piano su  $\pi_1$ , ed il ribaltamento della traccia su  $\pi_2$ ). Dalla figura (2<sup>a</sup>) si vede poi evidentemente come si possa passare dalla retta ( $S_1 S_2$ ) ad ogni altra retta ( $V_1 V_2$ ) appartenente colla ( $S_1 S_2$ ) ad uno stesso cono circolare retto, avente il vertice in  $M$  e l'asse perpendicolare ai piani  $\pi$ .

(1) WIENER. Leherbuch der Darst. Geom. — Leipzig 1884.

(2) PESCKA. Darstellende un Projective Geometrie — Wien 1884.



Tenendo conto del primo cambiamento di sostegno noi possiamo sempre ritenere che la retta sostegno formi col quadro quell'angolo che meglio ci aggrada. Questo può tornare utile in alcuni casi, il Wiener p. es. fa vedere come la risoluzione da lui data del problema: « Condurre per un punto la retta perpendicolare ad un piano » si semplifichi assumendo la retta sostegno inclinata di  $45^0$  sul quadro.

Tenendo conto del secondo cambiamento di sostegno noi possiamo sempre ritenere che la proiezione del sostegno, abbia nel quadro quella direzione che più ci torna conveniente.

Negli esempi che seguono io mi propongo di far vedere come si possa trarre profitto anche di questo cambiamento di sostegno.

La figura (3<sup>a</sup>) mostra come si può risolvere il problema « Abbassare da un punto ( $M^1 S_1 S_2$ ) la perpendicolare ad un piano ( $\tau_1 \tau_2$ ) ». Si è assunto come sostegno del punto quella retta la cui proiezione è perpendicolare alle rette  $s$ : evidentemente ( $V_1 V_2$ ) è la retta richiesta,  $P(M) \overline{P(M)}$  la distanza del punto dal piano.

La figura (4<sup>a</sup>) ci indica la risoluzione del problema « Congiungere due punti ( $M^1 S_1 S_2$ ), ( $N^1 V_1 V_2$ ) ». Come sostegni dei due punti si sono prese le due rette passanti una per il primo, l'altra per il secondo punto ed aventi per comune proiezione ortogonale la  $M^1 N^1$ . Si vede subito che ( $T_1 T_2$ ) è la retta richiesta,  $\overline{(M) \cdot (N)}$  la vera distanza dei due punti.

È facile scorgere come, collo stesso artificio, si risolvano gli altri problemi fondamentali, quali: « Condurre per un punto il piano perpendicolare ad una retta », « Condurre per un punto la parallela ad una retta data » . . . . e così via.

Piuttosto voglio osservare come talvolta possa tornar utile applicare tutti e due i cambiamenti di sostegno: così converrebbe procedere volendo p. es. verificare se un punto e un piano dati comunque si appartengono. Il doppio cambiamento torna specialmente comodo nel ribaltamento di una figura contenuta in un piano  $\tau \equiv (s_1, s_2)$ , attorno alla traccia  $s_1$ , sul quadro.

Invero per avere il ribaltamento  $((M))$  di un punto  $M$  di  $\tau$ , basta assumere come sostegno di  $M$  quella retta di  $\tau$  la cui proiezione è perpendicolare alle traccie  $s$  ed operare come indica la figura (5<sup>a</sup>).

Fig.1.

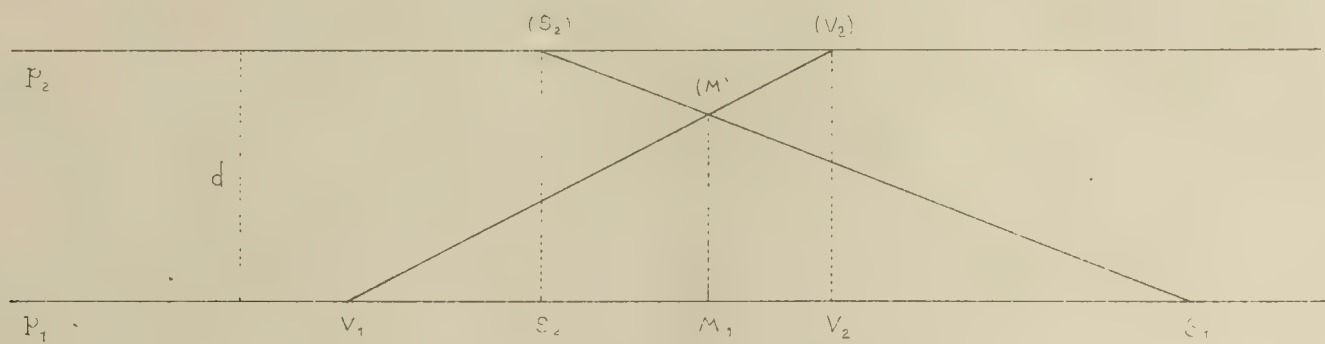


Fig.2.

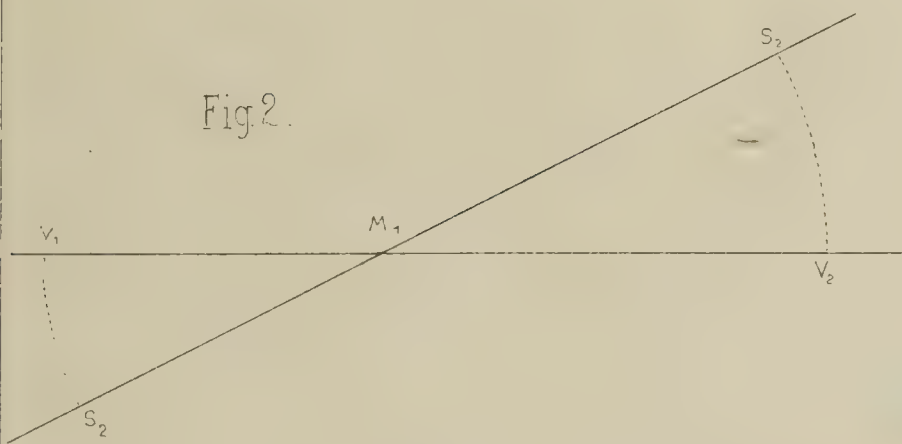


Fig.5.

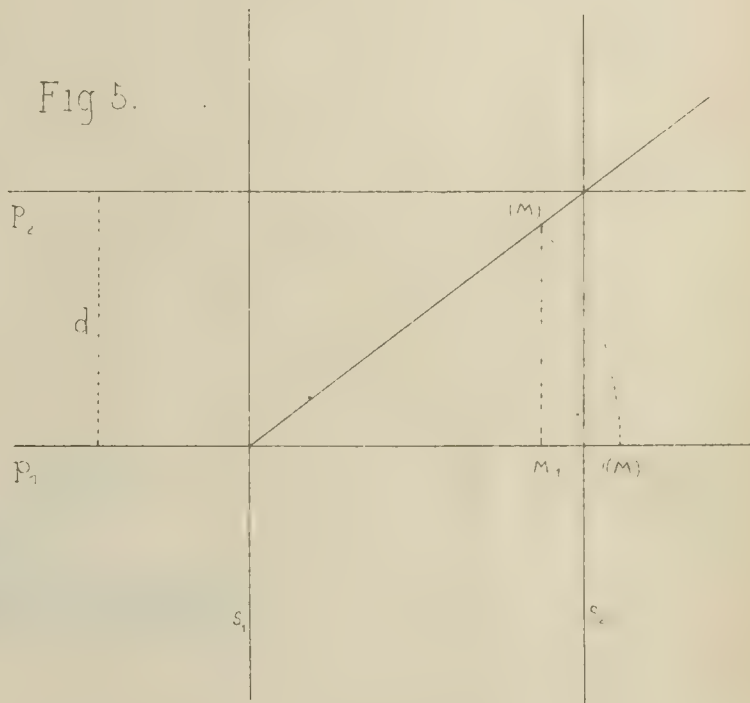


Fig.3

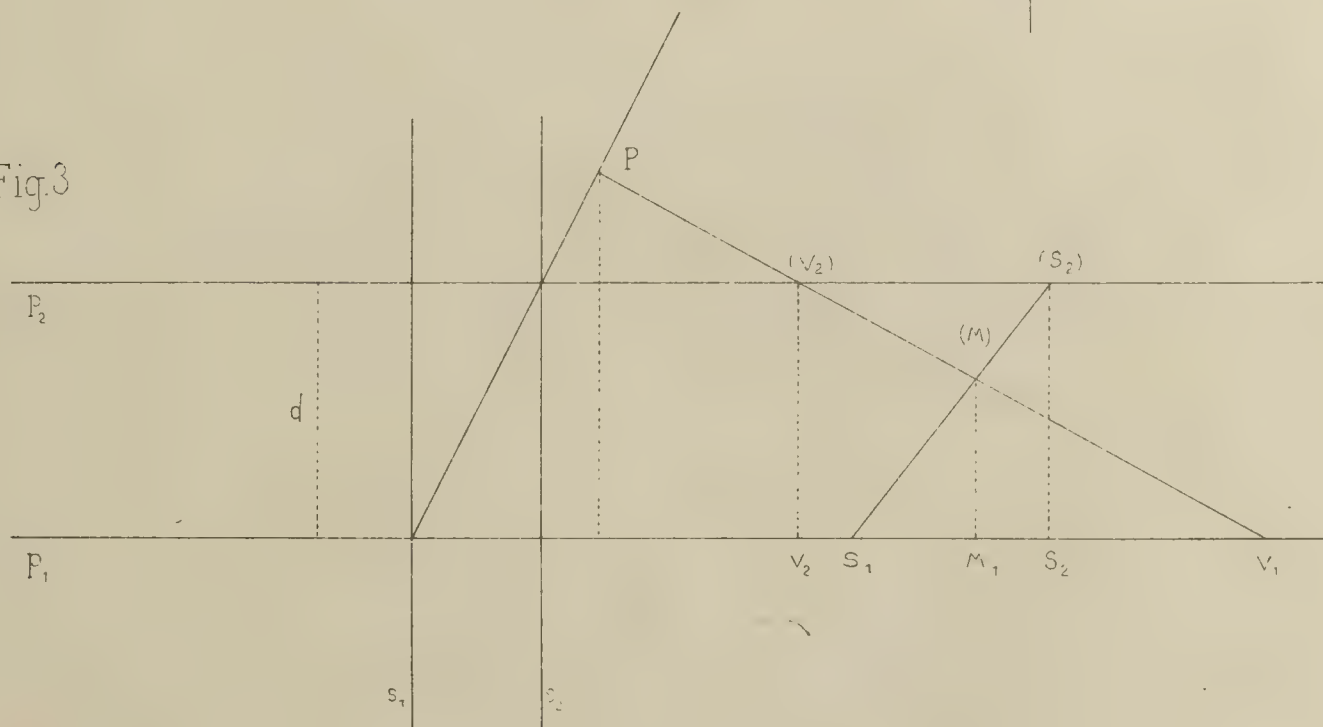
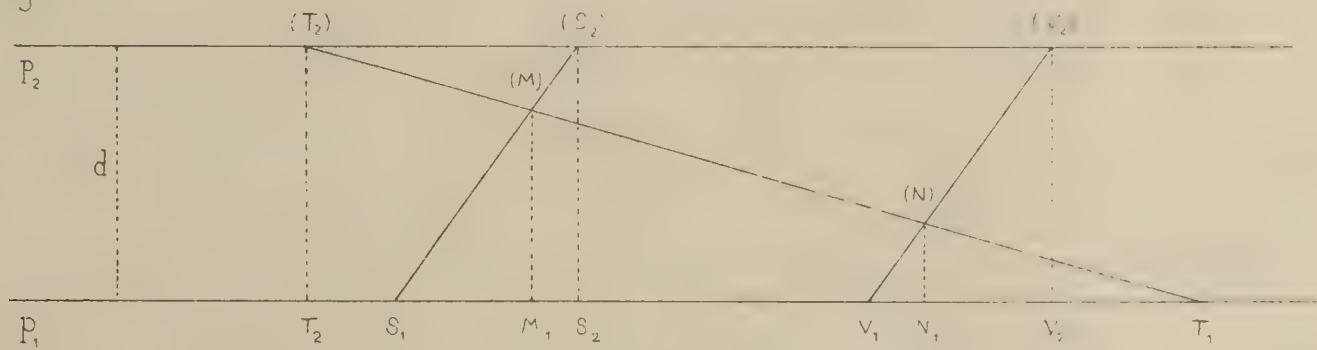


Fig.4





THE LIBRARY  
OF THE  
UNIVERSITY OF ILLINOIS

P. GUIDO ALFANI D. S. P.

---

## IL DISASTRO D'INDIA .

### SEGNALATO ALL'OSSERVATORIO XIMENIANO

---

Il 4 Aprile, all'ispezione che soglio fare ogni mattina a tutti gli apparecchi registratori del nostro osservatorio, trovai che durante la notte era stato registrato uno straordinario sismogramma. Da un'occhiata che detti alle zone dei diversi microsismografi potei subito stabilire che si trattava di un terremoto molto intenso, avvenuto ad una distanza compresa fra i 6000-7000 Km. Formulai una concisa notizia che venne tosto pubblicata in molti giornali politici, e dopo circa 24 ore cominciarono ad arrivare i primi telegrammi con le terribili notizie del disastro, purtroppo realmente accaduto in India e che aveva colpito varie città mietendo non poche vittime e rovinando edifici.

Credo perciò di fare cosa non sgradita ai lettori della « Rivista » dando loro qualche piccolo ragguaglio circa l'importante e grave fenomeno segnalato a sì bella distanza e in modo non disprezzabile dai nostri apparecchi Microsismografici poichè, nei loro tracciati raggiunsero l'ampiezza di oltre 140 mm. e perdurarono ad accusare il movimento tellurico per più di quattro ore.

\* \* \*

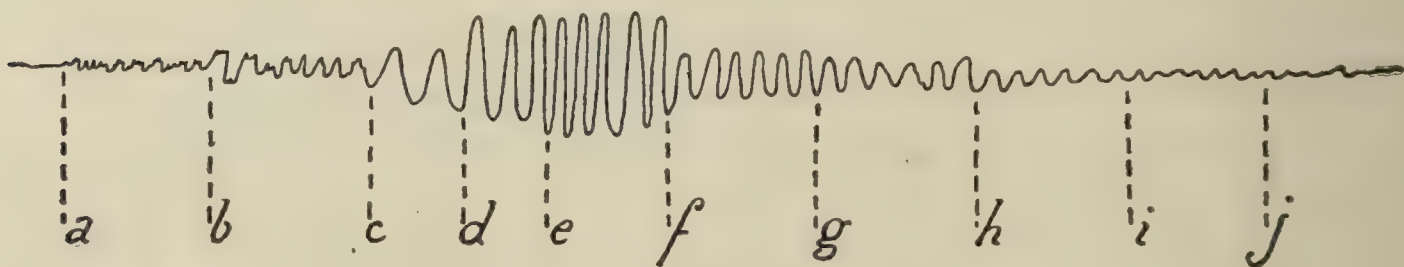
Quando avviene un terremoto, dal centro sotterraneo (ipocentro) si irraggiano in tutte le direzioni delle onde di genere diverso, le quali a seconda dell'intensità del sismo e in proporzione della profondità di esso, sono capaci di raggiungere distanze più o meno grandi. Per semplificare le idee e non entrare in particolari troppo minuziosi i quali porterebbero a calcoli molto complessi, si può ritenere in pratica che con-



temporaneamente nell'ipocentro abbiano origine molte onde di sistemi e, perciò, di proprietà diverse, le quali viaggiano seguendo ciascuna vie differenti e con *diverse velocità*.

Ora, riflettendo che l'epicentro è certamente le parte della superficie terrestre più vicina all'ipocentro, ad esso tutte queste onde giungono press' a poco nello stesso istante dando luogo a sismogrammi complicatissimi e di breve durata, mentre ai luoghi via via più distanti (100, 1000, 2000, 10 000 Km.) dovranno esse arrivare le une dopo le altre e con tanto maggiore relativo ritardo, quanto maggiore la distanza.

Su questo principio riposa appunto il calcolo che ci permette di determinare questo dato importante, in maniera sarei per dire matematicamente esatta, e non mi son potuto esimere di dare questa nozione certamente non troppo ben conosciuta dai non sismologi, per rendere a tutti intelligibile il presente studio.



*a-b* Tremiti preliminari di 1° Genere

*b-c* » » di 2°

*c-d-e-f-g-h* Fase Massima 1° 2° 3° 4° Gruppo

*h-i-j* Fase finale.

Il qui riportato diagramma accenna schematicamente al sismogramma tipo che si ottiene per un terremoto lontano, il quale in realtà (mi sembra quasi superfluo farlo notare), è generalmente assai più ampio e di durata compresa fra poche diecine di minuti e qualche ora. In esso dunque si riscontrano varie fasi ciascuna delle quali possiede ampiezza, periodo, e durata proporzionale rispetto alle altre.

Per il calcolo della distanza si prende in considerazione la durata dei soli primi tremiti di primo genere, ossia la differenza in tempo fra l'apparire dei tremiti preliminari di primo e quelli di secondo genere.

Il Prof. Omori di Tokyo, nei suoi classici lavori di sismologia (1) dà alcune formule mediante le quali a seconda dei casi si può ricavare questo dato interessante. Chiamando  $x$  la distanza dall'osservatorio all'epicentro misurata in Km. sul grande arco di superficie terrestre, si ha la relazione

$$Ky + h = x \quad (1)$$

dove  $k$  e  $h$  sono due costanti, ricavate dall'esperienza, e  $y$  la durata in tempo dei primi tremiti cioè delle onde che dall'ipocentro raggiungono per le prime la stazione osservatrice viaggiando attraverso la terra.

Fondandosi poi su molti dati sperimentali e su applicazioni matematiche sulle quali non posso qui trattenermi, Omori stesso assegna alle due costanti  $k$  e  $h$  valori diversi a seconda di quello osservato per  $y$ .

Nel caso nostro particolare essendo  $y$  compreso fra 5.<sup>m</sup> e 11.<sup>m</sup> i valori delle due costanti fanno prendere alla equazione la seguente forma.

$$17,1 y_1 - 1360 = x \quad (2)$$

nella quale  $y_1$  è la durata in secondi dei tremiti preliminari di 1° genere.

Ed ora passiamo a vedere quali risultati io abbia ottenuto per mezzo dei miei Microsismografi.

\* \* \*

Nell'Osservatorio posseggo 5 strumenti a registrazione continua e tutti, (eccetto uno solo) a due componenti, cioè:

2 Pendoli Orizzontali Stiattesi a grande massa. (250 Kg.)

2 Trometrografi Omori.

1 Microsismografo Vicentini a Pantografo e componente Verticale.

(1) Publications of the Earthquake Investigation Committee in Foreign Languages. N.º 5 e sgg.



1 Microsismografo Vicentini a 2 componenti

2 Livelli Geodinamici del Grablovitz.

Nella presente nota esamino soltanto i dati orari che si riferiscono ai tremiti preliminari di 1° e 2° genere forniti dai Pendoli Orizzontali, dai Tromometrografi Omori e dal Microsismografo Vicentini a Pantografo (1) e li riporto nella sottoposta tavola.

Ora del principio delle onde di	Pendoli Orizzontali Componente		Tromometrografi Omori Componente		Microsismografo Vicentini a Pantografo
	NS	EW	N. 1	N. 2	
1° Genere	1.58.32	1.58.32	1.58.32	1.58.32	1. 58. 44
2°     "	2.5.42	2.5.47	2.6.10	2.6.00	2. 6. 12
Differenza ( $y$ )	7.m10s	7.m12s	7.m38s	7.m28s	7.m 28s

Media di  $y = 7.23$ .

Sostituendo questo valore nella formula (2) si ottiene

$$x = 6215 \text{ Km.}$$

Dalle notizie pervenute (2) si capisce che l'epicentro deve trovarsi fra Lahore e Calcutta, perchè tutte e due queste città

(1) I Livelli Geodinamici non dettero sismogramma attendibile e il Microsismografo Vicentini a 2 componenti era casualmente fuori di servizio.

(2) A complemento delle notizie scientifiche, riporto qui le prime notizie dei giornali le quali danno un'idea del grave fenomeno.

Faccio però notare che, essendo la differenza in longitudine circa 70° Est, la differenza in tempo raggiunge quasi le 5<sup>h</sup>, di maniera che l'ora del principio dei nostri sismogrammi (1<sup>h</sup>. 58<sup>m</sup>) equivale alle 7<sup>h</sup> nel luogo del disastro. È questo il motivo per cui nel telegramma che riporto vien detto *di buon'ora* mentre per noi era sempre notte. Ecco senz'altro quanto pubblicò il giornale « La Nazione » il giorno 6 Aprile.

hanno sofferto assai, quantunque fra loro non vicine. Ora, è appunto fra Lahore e Calcutta (presso Agra) che cadono i 6215 Km. calcolati e riflettendo alla grande area di scotimento di questo importante terremoto si capirà come il valore trovato di 6215 Km. sia un risultato più che esatto.

La tirannia dello spazio, ma più quella ancor peggiore, del tempo, mi impediscono di entrare nei particolari scientifici (periodi, rapporti di velocità ecc.) che ricavo usualmente dallo studio dei sismogrammi ottenuti e che pubblico mensilmente nel Boll. Sismologico dell'Osservatorio. Dirò solo a complemento delle notizie qui date, che il sismogramma che lasciò il Microsismografo Vicentini a Pantografo, colla sua *forma a spirale* mi fece subito supporre che si trattasse di un terremoto d'oriente, perchè è un fatto ormai noto in sismologia, che gli apparecchi sismici in generale, ma sopra tutti quelli del Vicentini danno sempre per terremoti di una medesima origine tracce fra loro direi, sovrapponibili, e per quelli che provengono da una stessa parte, tracce diverse nei particolari, ma somiglianti nel tipo, come persone di una stessa famiglia.

*Calcutta, 5.* — Ieri mattina di buon'ora un violento terremoto devastò l'intero paese di Agra fino a Simla. Furono avvertite due scosse di cui una durò tre minuti. Nessun rombo sotterraneo fece prevedere il fenomeno. La prima scossa fu così inattesa che indiani seduti fumando il loro Koaikas furono gettati a terra. A Musutri la scossa fu fortissima. Tutte le case, gli edifici della città sono più o meno danneggiati. Una parte del Savoy Hotel è crollata. Parecchie piccole frane si sono verificate, numerose chiese cattoliche sono crollate, vi sono parecchie vittime. Notizie del distretto di Debradun Radia pure annunziano che vi sono danni enormi. Lahore è una delle città più danneggiate. Da tutte le parti gli abitanti fuggivano perchè le case minacciavano di cadere. Si teme vi siano numerose vittime nelle città ove molte vecchie case pittoresche sono crollate. La parte superiore delle case alte cadeva sulle più basse schiacciandole. Le torri della moschea d'oro sono crollate. La moschea di Nazi Kran presenta larghe fessure. A Simla le case sono fortemente danneggiate; a Delki ove la scossa è stata pure avvertita vi sono pochi danni. In seguito giunsero altri telegrammi i quali non solo confermavano, ma purtroppo dayano notizie ancor più gravi del disastro facendo salire il numero delle vittime a 15 000 secondo l'ultimo telegramma di Lahore (11 corrente).



L'ampiezza di oltre 14 centimetri della fase massima mi dette la certezza dell'intensità del fenomeno e la durata non comune della perturbazione somministra purtroppo argomento non dispregevole a supporre l'ipocentro situato a grande profondità, il che porta come naturale conseguenza un periodo isterosismico (cioè di scosse susseguenti la principale) molto prolungato almeno all'epicentro.

Una verifica di questo ultimo supposto che mi auguro errato, pare invece purtroppo cominci ad avere sanzione dai fatti, avendo già osservato nei miei Microsismografi altre perturbazioni (fortunatamente molto più lievi) dovute ad ulteriori scosse, dello stesso epicentro.

Firenze: *Dall'Osservatorio Ximeniano*  
9 Aprile 1905.

DOTT. GUIDO PAOLI

---

## Sulla *Phyllobiologie* di Hansgirg <sup>(1)</sup>

---

In queste pagine io intendo di riassumere una interessantissima opera del Prof. Hansgirg, argomento della quale è lo studio biologico delle foglie delle piante superiori. La lingua tedesca in cui il volume è scritto e il difficile stile usato dall'autore mi hanno principalmente persuaso a fare questo riassunto, perchè coloro ai quali non è molto familiare quell'idioma potessero farsi di quest'opera un'idea sufficiente per apprezzarne i meriti, e conoscere a quali risultati sia giunto l'illustre scienziato dopo molti anni di studi e di viaggi. Quelli poi, che dedicandosi a profondi studi fillobiologici trovassero troppo manchevole questo riassunto, consultando l'originale vi troveranno addirittura una miniera di cognizioni botaniche, di esempi e di citazioni.

Tutta l'opera è divisa in 5 parti; nella prima l'autore, premesse alcune parole sui progressi fatti in questi ultimi anni dagli studi intorno alla biologia delle foglie, entra in argomento cominciando a trattare del mimetismo vegetale. Questo avrebbe lo scopo di difendere le piante contro gli animali erbivori imitando altri organismi provvisti di potenti mezzi di difesa, e perciò conosciuti dagli animali stessi: così per es. Raciborski cita il fatto delle gemme florali di *Renanthera moschifera* che somigliano a piccole teste di serpente; però non è affatto provato che tale somiglianza abbia scopo difensivo contro la voracità degli animali; ma è un fatto che diverse piante, come *Lamium album*, *Pycnostachys urticifolia*, *Campanula trachelium* ecc. imitano talmente l'*Urtica dioica*, che certamente tale somiglianza è per loro una buona difesa.

(1) HANSGIRG. — *Phyllobiologie, nebst Uebersicht der biologischen Blatt-typen von einundsechzig Siphonogamen-Familien*. Leipzig 1903. 1 vol. di 482 pag. in 16.<sup>o</sup>



L'A. nota anche il fatto di molte piante che hanno le foglie simili a quelle di *Quercus* senza che se ne possa per ora capire la ragione. In quanto ai colori dei fiori essi possono servire per allettare gl'insetti pronubi, oppure anche per spaventare quelli dannosi; anche le foglie si difendono per mezzo di colorazioni speciali contro gli animali erbivori, come quelle della *Viola atropurpurea* delle Ande che hanno un colore grigio rossastro come la roccia sottostante in modo che la pianta difficilmente può essere scorta dagli animali. Invece alcune parassite, come il *Loranthus Quadrang* e il *L. pendulinus*, hanno le foglie uguali a quelle della pianta ospite.

Quindi l'A. passa a parlare del nesso intimo che lega la struttura dei tessuti d'assimilazione e d'evaporazione alle condizioni esterne ecologiche, climatiche, edafiche, ecc. e riferisce anche dei dati sperimentali di Göbel, Wiesner ed altri comprovanti tali legami; questi agenti imprimerebbero sulle piante plastiche delle proprietà speciali che verrebbero in seguito fissate per eredità; appunto per tali condizioni climatiche ecologiche ecc. in molti fusti e nelle radici aeree si è sviluppato il tessuto verde, e anche tutte le modificazioni nella forma e divisione delle foglie e nella struttura dei loro tessuti sono in relazione colla natura dell'ambiente.

Venendo a parlare dell'eterofillia, siccome molti botanici studiano il fenomeno delle piante che producono foglie di 2 o 3 specie, o tutte aeree o parte acquatiche e parte aeree l'A. spera che si giunga presto a delle conclusioni soddisfacenti su questo argomento; invece molto più oscuro rimane per ora il problema dell'anisofillia, riguardo alla quale solo si può dire che le piante, che producono foglie asimmetriche hanno un senso formale differente dalle normali, dipendente dal carattere speciale del plasma, e che si mantiene invariabile nella discendenza. Rileva come anche gli esperimenti non abbiano per nulla rischiarato il fenomeno dell'eterofillia e dell'anisofillia di molte piante comuni (*Quercus*, *Æsculus* ecc). L'eterofillia si osserva anche in alcune Leguminose xerofitiche (1) dei deserti, le quali presentano foglie grandi solo nello stadio giovanile

(1) Da *ξηρός* = asciutto e *φυτόν* = pianta.

cioè durante il periodo delle piogge, mentre da adulte hanno foglie più o meno ridotte, squamiformi. Anche alcune *Hakea* hanno da principio foglie intiere, piane, ed in seguito divise a segmenti cilindrici. Infatti le piante a fillodi o con foglie giunchiformi sono adatte per vivere in luoghi aridi; anzi lo spessore e la struttura delle foglie carnose e la produzione di spine e di aculei sono proprie delle piante che abitano nei deserti, in modo che cambiando le condizioni di vita si hanno notevoli modificazioni; così per es. l'*Ononis spinosa* se viene coltivato in terreno umido non produce che poche spine e molte altre piante dei deserti, come *Alhagi* e *Zilla* producono foglie molto più grandi. Anche il *Taraxacum officinale*, la *Viola tricolor*, e la *V. canina* se si sviluppano in luoghi caldi, soleggiati ed asciutti producono foglie eliofile (1), e invece foglie eliofobe (2) se cresciuti in luoghi umidi e freschi. Secondo le ricerche dell'autore molte piante producono sviluppandosi all'ombra e all'umido foglie più sottili, più larghe e meno pelose. Tale influenza si manifesta anche per le variazioni di latitudine poichè le piante delle regioni polari e temperate ricevono una quantità di luce e di calore minore che nelle regioni tropicali. In conclusione le piante con foglie eliofobe sono localizzate nelle foreste umide e nei fondi delle valli umide, mentre le eliofile appartengono alle vere xerofite e in una grande varietà di forme ci mostrano un più o meno perfetto adattamento al clima tropicale e alle località calde e soleggiate.

Le foglie delle piante eliofile sono caratterizzate dalla posizione eretta, quasi verticale o di profilo e dalla consistenza coriacea; presentano spesso delle arricciature o delle verruche ed hanno l'epidermide assai grossa. Invece le foglie tenere, ricche di liquidi, con lamine grandi, orizzontali e lisce ci dimostrano che esse appartengono a piante eliofobe, che cioè prosperano in località ombrose ed umide.

Ma secondo l'Autore molte altre caratteristiche hanno le piante eliofile, viventi cioè in luoghi soleggiati, secchi, o che

(1) Da *ἥλιος* = sole e *φίλος* = amante.

(2) Da *ἥλιος* = sole e *φόβος* fuga, odio.



facilmente divengono aridi, nei deserti, nelle steppe, sulle rocce, sulla corteccia degli alberi, nei terreni arenosi e ciottolosi, sulla spiaggia del mare, nelle zolfatare ecc.; le loro foglie sono protette non solo contro la scarsezza di acqua, ma anche contro gli estremi di temperatura, e sono fornite di picciuoli brevi, di tessuto a palizzata di più strati e di parenchima spugnoso denso e con scarsi e piccoli vani intercellulari, e talvolta mancanti addirittura; sono più o meno pelose o ruvide, semplici o più raramente composte ed in tal caso sempre con un numero limitato di foglioline, con picciuolo cilindrico, breve; la consistenza può andare da carnosa a coriacea; tali foglie sono generalmente persistenti, più o meno piegate, corrugate, arricciate, convesse o coi margini arricciati, per lo più erette, raramente riflesse.

Alle foglie eliofile appartengono anche quelle con epidermide priva di clorofilla, a parete esterna spessa e molto cutinizzata, aventi molte ghiandole, e cogli stomi situati in solchi della pagina inferiore, nudi nel fondo e pelosi ai margini, capaci di restringersi con una forte evaporazione, o in infossature di varia forma, o in camere respiratorie riparate da peli, da incrostrazioni di calce, lacca, cera, mucillagine, resina ecc. Oltre tutti questi mezzi di riparo contro l'evaporazione, le foglie eliofile sono provviste di apparecchi capaci di assorbire rapidamente l'acqua per evitare l'inaridirsi dei tessuti e la morte prematura in seguito ad una prolungata siccità.

Al contrario le foglie ombrofile (1) sono proprie delle vere igrofite (2) e sono provviste di diversi mezzi atti a facilitare la traspirazione; hanno lamine che facilmente appassiscono, sottili, flosce, piatte, di consistenza erbacea, assai estese in superficie, dorsiventrali e patentì: il tessuto a palizzata è sottile ed è invece molto sviluppato il tessuto spugnoso che presenta molti e grandi vani intercellulari e ampie camere aerifere; spesso si incontrano in tali foglie degli organi speciali secernenti acqua (idatodi (3)) e altri mezzi di riparo contro

(1) Da *ὄμβρος* = pioggia e *φίλος* = amante.

(2) Da *ὕγρὸν* = umidità e *φυτόν* = pianta.

(3) Da *ὑδῶρ*, *ὑδατος* = acqua e *ὁδός* = via.

un'eccessiva turgescenza, in modo che anche con una grande umidità del terreno e con un'atmosfera satura di vapore possono eseguire la loro traspirazione.

L'epidermide delle foglie ombrofile è opaca, sottile, non di rado provvista di clorofilla, ad un sol piano di cellule, cioè senza tessuto acquifero: la cuticola è sottile e gli stomi sono abbondanti, e spesso distribuiti sulle due faccie.

Le piante a foglie crasse sono generalmente xerofile (1) e son caratterizzate da un tessuto acquoso molto sviluppato, costituito da cellule a pareti sottili, piene di liquido e molto sensibili al freddo. Sono generalmente lineari o cilindriche o ovali, o spatuliformi e per lo più intere o con qualche insenatura e traspirano in una maniera diversa dalle altre piante a clorofilla non crasse.

Le piante crasse vivono nei luoghi sassosi, aridi, scoscesi e hanno foglie bluastre o grigiastre o rosso porpora o verde cupo, e son provviste di un abbondante tessuto acquifero, che può occupare varie posizioni; infatti può essere centrale, oppure intercalato al tessuto clorofilliano e fatto a strisce che dall'epidermide superiore arrivano all'inferiore, come in alcune Crassulacee, Velloziacee, Liliacee e Graminacee; invece in molte Bromeliacee ecc. il tessuto acquifero molto sviluppato è superficiale e situato fra l'epidermide e il clorenchima, e solo nelle foglie quasi vecchie arriva al suo pieno sviluppo, raggiungendo anche uno spessore maggiore del mesofillo. Altri mezzi di protezione delle piante contro la siccità sono i peli vescicolari, la base della foglia ingrossata come in molte Orchidee, gli ispessimenti dei margini foliari che servono anche di riparo contro le lacerazioni, i vasi di mucillaggine colle loro soluzioni colloidali concentrate, e le cellule ipodermiche distinte pel loro contenuto mucillagginoso, salino, tannico di molte xero- e alofite (2) e della maggior parte delle piante bulbose o tuberose che possono in tal modo sopportare senza danno anche dei lunghi periodi di siccità. In quanto ai vasi latticiferi è ancora dubbio se abbiano influenza biologica in

(1) Da *ξηρός* = asciutto e *φίλος* = amante.

(2) Da *ἅλς* = sale, mare e *φυτόν* = pianta.



questo senso oppure zoofoba (1); anzi secondo Biffen, essi servirebbero anche pel trasporto delle sostanze elaborate e come recipienti per materiali di riserva.

Vi sono poi molte piante alpine, andine e artiche le quali portano foglie folte su ramoscelli brevi, giacenti presso terra, o riuniti quasi a cuscino, (come alcune Sassifragacee, Rosaee, Composite ecc.) ed anche questo va considerato come un mezzo di riparo delle piante xerofile contro l'evaporazione; lo stesso si può dire anche di tutte quelle piante provviste di rosette basali, specialmente in quelle che toccano col dorso il suolo, o aventi foglie scagliose densamente appressate allo stelo come diverse Crassulacee, Sassifragacee, Primulacee, Composite (Bellis), a foglie persistenti densamente pelose; anzi queste disposizioni servono anche come mezzo di riparo contro il freddo.

Al gruppo delle sclerofille (2) appartengono piante delle regioni calde e asciutte, con foglie persistenti o subpersistenti, ad epidermide grossa e con cuticola di molti strati, in modo che lo spessore dell'epidermide supplisce alla mancanza di peli.

In molte piante succulenti il fusto assume il tessuto a palizzata e trasformato in cladodi o fillocladi sostituisce la funzione delle foglie; così anche molte altre piante hanno i rami appiattiti o giunchiformi funzionanti da foglie, perchè le vere foglie squamiformi o presto caduche (Genista, Cytisus, Spartium ecc.) non sarebbero capaci di una funzione speciale tali piante xero- o alofile dovendo limitare il loro consumo di acqua durante il periodo asciutto, assumono rami a forma di giunco, o di ago e compiono la funzione di assimilazione e traspirazione per mezzo del tessuto verde che si sviluppa nella loro corteccia.

Alle xerofite appartengono anche tutte le piante con foglie fornite di peli lanosi, stellati e scutiformi; oppure di movimenti di nutazione o che tengono posizione profilare continua o verticale; o sono piegate lungo la nervatura mediana, o

(1) Da ζῷον = animale e φοβέω = spavento.

(2) Da σκληρός = duro, robusto e φύλλον = foglia.

ritorte a vite (*Xanthorrea*, *Frimbristilis*). Inoltre contro l'influsso diretto dei raggi solari serve anche l'impiccolimento periodico della superficie evaporante per caduta di foglie al principio della stagione secca o fredda, e lo sviluppo di fossette, solchi pieghe o rughe sulle due pagine, e l'infossamento degli stomi nelle maglie della nervatura o in cavità riparate dal vento e ripiene di vapor d'acqua, oppure la posizione di questi sotto una densa copertura di peli o in vestiboli rivestiti pure dai peli.

In quanto alle diverse formazioni di peli, coloriti o incolori, di una o più cellule, semplici o ramosi, si attribuiscono loro diverse funzioni biologiche; così i rivestimenti di peli stellati, scutati o lanosi servono per diminuire l'evaporazione, contro le perdite di calore, per impedire che gli stomi vengano bagnati dalla pioggia e dalla rugiada, e finalmente per proteggere anche la clorofilla contro un'eccessiva illuminazione. I peli poi glandolosi e secernenti lattici o liquidi vischiosi servono di difesa contro gli insetti dannosi.

Per questo ultimo scopo le foglie sono anche munite di rafidi, silice, druse cristalline, sferiti, cistoliti, e soluzioni saline concentrate, o sostanze velenose contenute nel succo cellulare; però va notato che l'importanza biologica zoofoba dei molteplici mezzi di riparo ora indicati è spesso di natura più o meno problematica poichè si dimostra che tali mezzi chemozoofofi (1) delle foglie (anche glicosidi, fermenti, alcaloidi, tannini, ecc.) sono spesso inefficaci, e le foglie che ne sono provviste sono ugualmente vittime della voracità degli animali.

Per ciò che riguarda gli organi di secrezione e quelli che servono per assorbire l'acqua si noti che i peli assorbenti, le cellule epidermiche adatte per assorbir la rugiada e la pioggia, le pieghe e infossature che ritengono l'acqua si trovano generalmente nelle piante che abitano luoghi asciutti e con clima caldo.

Probabilmente le mucillaggini, resine ed altre sostanze secrete da ghiandole esterne e in interne oltre l'azione che-

(1) Da *chemia* = chimica, mezzi chimici *ζῷον* = animale e *φοβέω* = spavento.



mozoofoba servono anche da sostanze di riserva come in alcune *Gentiana* e *Primula* delle alte regioni alpine, e caratterizzano spesso alcune famiglie.

L'impermeabilità della cuticola è data generalmente per le piante xerofile da sostanze cerose o resinose, che la impregnano, ed infatti dove tale impregnazione manca, come in molte piante acquatiche, l'evaporazione avviene rapidamente e la foglia appassisce pochi momenti dopo che è stata colta.

Invece le secrezioni vischiose prodotte generalmente da peli glandolari servono per proteggere le foglie contro le formiche e l'invasione dei funghi.

Alle foglie svernanti appartengono non solo le foglie coriacee ma anche quelle che formano delle dense rosette specialmente basali, e che sono più o meno rivestite di peli lanosi, ed anche molte foglie caratterizzate dal colore rosso della pagina inferiore, capaci di movimenti psicroclini e chionofobi che avvengono solamente a bassa temperatura.

In quanto alla produzione di antocianina ed eritrofilla nelle cellule direttamente colpite dai raggi solari, o in punti poveri di clorofilla, e in diversi peli e nelle foglie giovani essa recherebbe secondo Stahl e Kerner alla pianta il vantaggio di moderare l'azione solare, trasformando in calore una parte della radiazione, mentre le papille coniche della epidermide ne riflettono una parte, in modo che la funzione clorofilliana si compie meglio.

È mirabile nelle piante tropicali la variabilità dei colori, la quale serve di riparo contro la luce e la traspirazione troppo intensa: in molte di esse le foglie sono da primo color rosa pallido, poi rosso, rosso bruno, azzurro e finalmente verde clorofilla e si riparano in tal modo contro la intensità della luce e del calore e anche contro gli animali erbivori. I colori violacei e rossi bruni fino al bruno cupo servono nelle foglie completamente sviluppate di alcune piante tropicali per assorbire i raggi solari e facilitare l'uscita dell'acqua, mentre che i colori

giallo, bianco, argenteo, e bruno oliva o verde giallastro impediscono secondo Stahl la penetrazione dei raggi nell'interno della foglia e servono ad abbassare la temperatura e a limitare la traspirazione. Le macchie chiare, il luccicore argenteo e la colorazione varia son divenuti caratteri costanti di certe varietà nelle quali si sono fissate per l'eredità; come p. es. nella *Schismatoglottis calyptrata* di cui si distinguono le varietà albido-maculata, flavido-maculata, picta e trivittata.

Ma talvolta le colorazioni sono un fenomeno patologico, come il color rosso che può esser causato da lesioni meccaniche, da aridità, da cambiamenti di temperatura, prima della caduta delle foglie, ecc.

È ancora dubbia l'importanza biologica delle colorazioni molto vistose o metalliche delle nervature (*Begonia*) e la colorazione differente sulle due pagine delle foglie e quella dei picciuoli di molte piante tropicali.

Fra i mezzi per espellere l'acqua aderente o eccessivamente assorbita vanno notati gl'idatodi che secernono acqua, le cellule epidermidali, i peli uni- o pluricellulari, le macchie ghiandolari, i pori acquiferi e simili ghiandole microscopiche le quali funzionano come quelle sudorifere degli animali, ed in certe circostanze possono secernere anche sali e calce.

Probabilmente dagli idatodi si sono sviluppati i nettari estranuziali delle piante mirmecofile (1) e le ghiandole digestive delle foglie carni- ed insettivore.

Ma oltre ai movimenti nictitropici (2), fotometrici (3) ecc. atti a regolare la traspirazione, le foglie di molte specie di piante eseguono speciali curvature ombro-, chiono-, zoo- e mirmecofobi, coi quali si riparano contro la pioggia la neve, gli animali erbivori le formiche ecc.

Oltre ai movimenti che servono per regolare la traspirazione, cioè nictitropici, fotometrici e simili, le foglie di alcune piante compiono delle speciali curvature ombro-, chiono-, zoo-

(1) Da *μύρμηξ* = formica e *φίλος* = amante.

(2) Da *νύξ* = notte e *τρέπομαι* = rivolgo.

(3) Da *φῶς* = luce e *μέτρον* = misura.



e mirmecofobe, colle quali si riparano contro le vicende atmosferiche e contro gli animali.

Anche la posizione eretta dalle foglie nelle piante a busola, l'arricciolamento ecc. servono contro l'intensa illuminazione, contro gli estremi di temperatura e l'impeto delle piogge.

\*  
\* \*

Premesse queste nozioni generali sulla capacità che hanno le foglie di reagire contro i numerosi agenti esterni l'A. passa ad esaminare nella 2<sup>a</sup> parte i principali tipi fillobiologici. Egli raggruppa le foglie delle piante intorno a 53 tipi biologi principali, di cui 6 riguardano le piante acquatiche, gli altri le aerofite, cioè le terrestri, le epifite, le parassite ecc.

*Tipi di foglie acquatiche e palustri delle Idro- ed Elofite.*

Tali foglie sono adattate per quella data temperatura ed illuminazione e risentono notevolmente dei caratteri chimici dell'acqua o del fango in cui vivono. Le foglie sommerse per assimilare più facilmente hanno una cuticola sottilissima, tanto che si appassiscono e si seccano appena si tolgono dall'acqua; generalmente dalla forma della foglia si può riconoscere se le piante sono di costa di fiume di lago ecc.; ma non sempre la strana forma delle foglie si può spiegare coll'influenza dell'acqua ambiente.

1. *Tipo Vallisneria* delle foglie di corrente (Strömungsblätter). In molte piante che vivono in acqua profonda, ferma o corrente, si trovano foglie a forma di nastro o di filo, più di rado allargate (Potamogeton), sommerse, con guaina, sessili o brevemente picciuolate, indivise, col margine steso o piegato o arricciato, con epidermide sottilissima, e con parenchima assimilatore costituito da diversi strati di cellule allungate che non formano un vero palizzata, e con pochi stomi sulla pagina inferiore. Tali piante occupano un gradino molto basso della scala vegetale non essendovi generalmente distinzione fra picciuolo e lamina, mancando cuticola, peli ecc. Raramente hanno una sottilissima cuticola e il margine dentato.

2. *Tipo di Ouvirandra e Myriophyllum* delle foglie di acqua stagnante (Stehwasserblätter). Vi appartengono Mono- e Dicotiledoni con foglie acquatiche divise o fenestrate colle punte filiformi; ogni divisione ha un fascio vascolare immerso nel parenchima, ed è distante dalle altre. La sostanza verde esposta all'influsso della luce in contatto dell'acqua compie facilmente l'assimilazione.

3. *Tipo di Nymphaea, Pistia, e Pontederia* delle foglie galleggianti (Schwimmlätter). Sono provviste di un picciuolo lungo, e hanno spesso delle dimensioni molto grandi (3 m. di diametro nella Victoria regia) e sono eminentemente galleggianti. Differiscono dalle precedenti per la forma rotonda o a rene, a scudo, a cuore, ellittica ecc. Le lamine sono indivise a margine intiero (raramente dentate o incise): l'epidermide superiore porta gli stomi, ed è rivestita da una cuticola che contiene sostanze grasse e che le impedisce di bagnarsi; quella inferiore è priva di stomi e di clorofilla. Spesso tali f. sono rigate o macchiate di rosso da antocianina e contengono della mucillaggine per impedire un facile disseccamento.

Nel *tipo Nymphaea* i picciuoli sono inseriti presso il centro di gravità della foglia; le nervature sono inferiormente rilevate; e i margini foliari resistenti e volti in su.

Nel *tipo Pistia* le foglie sono galleggianti o col lembo emerso; inferiormente contengono molto tessuto lacunare (aerenchima) che serve loro per mantenersi alla superficie dell'acqua; però tali foglie galleggianti si trovano solo durante la fioritura; quando la palude si asciuga e le foglie sono aeree non si sviluppa più il tessuto lacunare.

Nel *tipo Pontederia* le foglie hanno gli organi di galleggiamento nel picciuolo, che ha la forma di vescica piena di tessuto lacunare; tali organi mantengono a galla tutta la pianta; le foglie sono carnose con molta clorofilla, piane, tondeggianti, a margine intiero.

4. Foglie giunchiformi del *tipo Isoëtes* (Binsenblätter); sono piene di canali aeriferi e stanno sommerse; sono sessili, a margine intiero, lunghe, filiformi, con una piccola superficie traspirante; sotto l'epidermide v'è uno o più strati di cellule clorofilliane.



Appartengono a questo tipo anche le idro- ed elofite viventi in luoghi inondati o nell'acqua, come diverse specie di Equisetacee, Giuncacee, Ciperacee ecc.; e si possono ritenere come filogeneticamente derivate dalle foglie del tipo di *Ouvirandra*. Per le piante a foglie polimorfe la struttura anatomica e morfologica, in diretta relazione coll'intensità luminosa, col movimento dell'acqua e coll'umidità dell'aria, ci indica chiaramente in che ambiente vivono le diverse foglie.

5. Foglie di luoghi inondati dei tipi *Lysimachia* e *Naumburgia*. (Ueberschwemmungsblätter). Hanno generalmente picciolo corto, oppure son sessili, di forme svariatissime, piegate o arricciate, raramente stese, scabrose per numerose papille; tali foglie sono aeree, ma abitano luoghi paludosi e possono rimanere sommerse; sono molto delicate e periscono facilmente se rimangono prive di umidità.

6. Al 6° gruppo di piante palustri del tipo di *Arum* e *Caltha* (Sumpfblätter) appartengono le piante che abitano le paludi o il terreno umido delle foreste ombrose ed hanno le foglie igrofile, monomorfe, piane, molli, spesso molto larghe, di forma svariata con picciolo più o meno lungo, lisce lucenti, con cuticola più o meno spessa con sporgenze papillari. Tali foglie sono di colore verde scuro o variamente macchiate e sono adatte a forti umidità; sono prive di mezzi di riparo contro la luce eccessiva e l'aridità.

Fra le elofite molte hanno tanti ripari contro la mancanza d'acqua derivata dall'inaridirsi della palude, che somigliano moltissimo alle vere xerofite; sotto questo riguardo si possono riunire in 3 gruppi: 1. elofite con struttura xerofila; 2. elofite con struttura intermedia; 3. elofite non xerofile con foglie veramente igrofile.

*Tipi delle foglie aeree delle piante terrestri (tropo-, meso-, xero-, igro-, schio-, anemo-, ombro-, sapro-, mirmeco-, carnivoro- ed alo-fite.)*

7-13 Foglie di ombra (Schattenblätter), che abitano sotto i cespugli, nel fondo delle foreste, nelle valli ombrose ecc.

7. *Tipi di Paris, Viola, Canna*: foglie dorsiventrali, ses-

sili, o brevemente picciolate, molli, larghe, con lamina intiera, cuoriformi ovate ecc. vellutate o con splendore bluastro metallico senza rivestimenti cerosi, verdi pallide spesso trasparenti più o meno macchiettate; tengono una posizione orizzontale, raramente verticale; il tessuto a palizzata è poco sviluppato e i vani intercellulari son piccoli. L'epidermide è rivestita di una sottilissima cuticola, e gli stomi si aprono senza alcun riparo. Abitano le foreste, le vallate ombrose, i burroni umidi ricchi di humus e con aria umida.

8. *Tipi Trientalis* e *Myrsine* cuneiformi alla base. Foglie orizzontali nel *Trientalis* e verticali nella *Myrsine*; sono interessanti perchè anche se sono molto fitte, la loro forma permette sempre alla luce di giungere alle inferiori.

9. Foglie a rosette basali del tipo di *Bellis* e *Taraxacum*. Sono orizzontali e cuneiformi alla base come nel tipo precedente, e perciò non si impediscono la luce a vicenda.

10. Foglie delle liane dei tipi *Ipomoea* e *Tropaeolum*: sono di forme svariate ma a contorno generale tondeggianti, e colla punta inclinata in basso: la lunghezza dei picciuoli è in relazione colla forma della base della foglia, ma sempre abbastanza sviluppata; sono più o meno pelose, colla punta adatta per lo sgocciolamento dell'acqua, provviste di glandole oleose e con cuticola cerosa.

11. Foglie resupinate (e simili), delle Monocotiledoni d'ombra, sono di forma generalmente allungata, presentano la pagina superiore volta in basso per la torsione del picciuolo (tipo *Bomarea*), oppure le foglie si torcono molto per tempo in modo da poter ricevere tutta la luce che vien di sopra (tipo *Costus*); nel tipo *Dichorisandra* le foglie asimmetriche si piegano quanto è necessario per occupare la posizione orizzontale.

12. Questo gruppo comprende le piante a foglie macchiate di colori chiari (bianco o giallo) e tutte le varietà a foglie variegata secondo il tipo di *Pulmonaria*; tali macchie sono in relazione colla traspirazione e coll'assimilazione; invece nelle

13. foglie rosse inferiormente del tipo di *Cyclamen*, probabilmente la colorazione ha l'ufficio di assorbire il calore, e sta in relazione coi raggi calorifici del suolo e con quelli riflessi dalla neve.



14-16 Foglie riparate contro la pioggia. Sono caratterizzate da speciali apparecchi destinati ad aumentare la traspirazione ed asciugare la foglia dopo che è stata bagnata dalla pioggia. Per questo hanno una posizione inclinata o riflessa colla punta allungata rivolta in giù, superiormente a cuticola liscia e lucida, spesso piegate a  $\Delta$  o a M; posseggono anche delle coperture pelose vellutate che non si bagnano, delle file di peli che servono per far scorrere l'acqua, dei cuscini articolati, picciuoli elastici quasi verticali in su o in giù, e con un solco per lo scolo delle acque ecc. Le foglie prive di tali caratteri mantengono per un certo tempo le goccioline d'acqua sulla superficie, invece quelle coi ripari indicati si asciugano rapidamente per la punta allungata volta in basso e che funziona quasi come un aspiratore per trascinar via l'acqua. Se ne possono distinguere due tipi principali: il tipo *Begonia* colle foglie vellutate (Sammetblätter) che non si bagnano e il tipo *Ficus* colle foglie lucide coriacee, superiormente nude (p. es. *Ficus religiosa*): spesso la stessa pianta porta delle foglie colla punta molto allungata ed altre colla punta tondeggiante; queste ultime sono più frequenti nelle regioni dove non piove molto.

16. Le foglie pendenti (Hängeblätter) del tipo *Mangifera* sono anch'esse riparate contro la pioggia e per la posizione che occupano anche contro la eccessiva illuminazione; non molte specie appartengono a questo gruppo.

17-23. Le foglie riparate contro il vento (Windblätter) presentano una grande varietà di tipi di sviluppo; le forme più note sono le seguenti:

17. f. tremolanti (Zitterblätter) del tipo *Populus* e vibranti (Vibrirenden) del tipo *Chamaerops* proprio delle Palme.

18. f. a vite del tipo *Narcissus* (Sraubenblätter).

19. f. a tubo del tipo *Allium* (Röhrenblätter). Es. *Iuncus* *Crocus* ecc.

20. f. a banderuola (Windfahnenblätter) del tipo di *Phragmites* e arcuate (Bogenblätter) dei tipi *Xanthorrhoea* e *Calamagrostis*.

21. f. stenofille dei *Salix* descritte da Beccari e adatte alle correnti aeree continue intorno ai corsi d'acqua.

22. f. dondolanti (Schaukelblätter) dei *tipi di Aesculus e Fraxinus*, e bi- e tripennate o palmato—digitate dei *tipi di Bombax, Panax, Schefflera, e Cecropia*.

23. f. pennate (Fiederblätter) di *Seseli*.

Le foglie di diverse Monocotili hanno la lamina lunga e stretta, piana, spesso torta a vite oppure in forma di cilindrico cavo; le altre Mono- e Dicotili, variamente conformate hanno un picciuolo spesso molto lungo, flessibile, elastico e lamine larghe, isodiametriche oppure pennate; queste, potendo oscillare e muoversi facilmente ad ogni movimento dell'aria, sono molto sicure contro i venti; i tipi più complicati si trovano nelle piante che vivono sulle spiagge, nelle pianure estese, sugli altipiani ecc. I mezzi stessi che le difendono dai venti, le riparano anche contro le forti piogge.

24-27. Foglie coriacee (Lederblätter). Sono proprie delle piante xerofile ed hanno apparecchi sclerofitici destinati al riparo contro la mancanza di acqua.

Hanno una cuticola molto sviluppata, la quale funziona anche da schermo per riflettere la luce, quindi come mezzo di riparo contro il pericolo di una eccessiva traspirazione e contro le basse temperature per le piante non tropicali. Le piante a foglie coriacee si trovano specialmente nei luoghi in cui annualmente si alternano periodi caldi piovosi con periodi asciutti; hanno foglie sempreverdi e son provviste di numerosi elementi sclerechimatici.

24. Il primo tipo di queste foglie è rappresentato dalle *Palme* e *Cicadee* che sono riparate, come abbiamo visto, anche dai venti.

25. Il secondo tipo comprende le Conifere dei *tipi di Pinus, Cupressus, Podocarpus. Ginkgo* e *Welwitschia* con foglie aghiformi, o a squama, o allargate a quadrato; sono spesse, più di rado sottili, e a punta aguzza: la loro forma e struttura le protegge naturalmente contro il vento e la pioggia; il piano di evaporazione è piccolissimo.

26. Le foglie dei *tipi di Myrtus* e *Laurus* hanno l'epidermide grossa molto cutinizzata cogli stomi infossati rispetto al piano dell'epidermide; sono provviste anche di una copertura di cera e di nettari estraneuziali.



27. Si possono qui citare le piante con foglie pendenti in giù, o con fillodi o rami alati, o che perdono le foglie (Genista), e tutte le piante a foglie sempre verdi come il Mirto, ma isolaterali o poste ad angolo, le quali per la loro posizione verticale o profilare possono considerarsi come un tipo speciale, *tipo di Eucalyptus*. rappresentato dalla maggior parte degli Eucalyptus; queste piante sono distinte dal tipo precedente per le foglie verticali e si avvicinano molto al *tipo di Iris* delle foglie accavallate. Ambedue questi tipi (Eucalyptus e Iris) hanno le foglie riparate contro la eccessiva radiazione solare, poichè per la loro posizione profilare vengono colpite dai raggi solari sotto angoli molto acuti. Mentre le foglie accavallate del tipo Iris si trovano in poche famiglie, quelle disposte quasi verticalmente caratterizzano non solo gli alberi e gli arbusti dell'Australia e della Nuova Zelanda, ma anche molte piante dell'Africa centrale come le Gymnosporia.

28. Foglie che si arrotolano (Rollblätter) dei *tipi di Erica e Cassiope*; sono caratterizzate non solo dai comuni ripari contro l'evaporazione, ma anche da altri speciali contro l'infradiciamento degli stomi, che potrebbe impedirne la funzione. Tali foglie sono corte, rigide, coriacee, sempre verdi, non divise, strette, più raramente ellittiche o tondeggianti e ricordano per la loro rigidezza le f. aghiiformi delle Conifere ma si distinguono per i margini arrotolati in alto o in basso o contro la nervatura mediana. Il parenchima spugnoso è leggero e generalmente più sviluppato che il palizzata; e il tessuto acquifero è sviluppato solo nella pagina inferiore; altra caratteristica è l'aver gli stomi disposti in fossette longitudinali che si possono chiudere e in tal modo riparar contro le goccioline di pioggia che rimbalzano. Nei periodi di siccità possono assorbire direttamente il vapore acqueo per mezzo delle cellule epidermiche.

L'epidermide superiore è grossa, a più strati, facile a bagnarsi, glabra, senza lacune; l'inferiore è cavernosa, rugosa, bluastra o verde cinerea con peli argentei grigi o bruni o con tricomi secernenti sostanze oleose; ha una sottile cuticola e porta gli stomi riparati dall'esser bagnati; per diminuire la traspirazione tali foglie possono arricciare i loro margini in

modo da diminuire il piano evaporante quanto maggiore è il vento e la secchezza dell'aria. Queste piante sono proprie delle tundre e delle pianure lungo le coste del Mediterraneo.

29. Foglie per rugiada (Thaubblätter). Sono caratterizzate dalla loro struttura xerofila e dai mezzi per utilizzare l'acqua atmosferica (rugiada e pioggia). Le più semplici sono quelle del tipo di *Hymenophyllum* a cui si possono riferire anche le foglioline dei Muschi; tali piante son capaci di assorbire direttamente l'acqua dall'epidermide.

Il 2. gruppo è formato dalle foglie del tipo di *Rhododendron* al quale appartengono le piante che abitano le regioni dove piove poco durante l'estate e dove l'acqua precipita specialmente in forma di rugiada.

L'acqua viene assorbita da fossette della pagina inferiore della foglia e da idatodi epidermici dell'estremità superiore; le dentature del margine foliare sono spesso lucenti e vischiose.

Le foglie dei tipi di *Diploaxis* e *Stellaria* appartengono per lo più a xerofite viventi nelle steppe dei deserti e delle coste marine ed hanno spesso sulle due pagine o sul picciuolo o sui margini dei peli a parete sottile che assorbono l'acqua della rugiada o il vapore acqueo dell'atmosfera.

Nelle foglie del tipo di *Reaumuria* vi sono degli apparecchi assorbenti e ghiandole epidermiche che secernono miscele igroscopiche di sali, e in quelle del tipo di *Saxifraga* le ghiandole secernono della calce che forma delle croste atte ad assorbir l'acqua e a regolare la traspirazione.

A questo punto l'Autore fa una digressione intorno alle così dette foglie da neve e foglie con caratteri embrionali di Jungner le quali forme biologiche di foglie per i loro adattamenti ad una temperatura costantemente bassa e ad un'uniforme umidità dell'aria, del suolo ecc. si avvicinano alle foglie chimonoclore e chimonofile di Ludwig ma nella struttura e nella forma non differiscono essenzialmente dai tipi precedenti.



# CRONACHE E RIVISTE

---

## FISICA

---

### I RAGGI N

(Vedi Numeri 54, 55, 56, 63)

**Modificazioni della radiazione dei centri nervosi sotto l'azione degli anestetici di *J. Becquerel* e *Andrè Broca* (Ibid.; p. 1280).**

Sottoponendo dei cani all'azione dei vapori di etere o di cloroformio, ecc. si osserva che il cervello, nel periodo di eccitazione al principio dell'anestesia, emette raggi N in quantità enorme. Poscia, divenendo l'anestesia più profonda, cessa quest'emissione; in seguito si vedono apparire i raggi  $N_1$ .

Il midollo spinale subisce variazioni meno grandi del cervello.

Gli AA. indicano le differenze sul modo di agire, da questo punto di vista, dell'etere, del cloroformio e del cloralio.

(Cfr. questi risultati con quelli ottenuti dal sig. Jean Becquerel e riassunti in *Rivista* N. 63 p. 249).

**Sopra una prova fisica dell'adattamento tra gli agenti naturali e gli organi percettori di *A. Charpentier* (Ibid.; p. 1282)**

Poichè (V. *Rivista* N. 63 p. 247) vi è un rinforzo nell'emissione dei raggi N da parte di certi organi quando questi sieno posti in vicinanza di sostanze per le quali abbiano un'affinità fisiologica particolare o presentanti con esse un'analogia di natura, l'A. si domanda se un rinforzo specifico analogo non si produca quando si metta in presenza di un organo sensorio o dei centri nervosi corrispondenti, l'eccitante fisico capace di agire su di essi.

L'esperienza ha mostrato all'A. che ciò avviene per l'olfatto e la visione. Un pezzettino di canfora difatti ricoperta da una parte del solito solfuro diventa più luminosa in vicinanza dei centri nervosi, ma i punti che più l'influenzano sono

quelli che l'A. chiama *punti olfattivi* aventi la proprietà di rinforzare il senso dell'odorato, quando sieno alla loro volta soggetti all'azione dei raggi N. Analogamente una lampadina di debole intensità e alimentata da una corrente di voltaggio inferiore a quello che essa comporta, quando sia ricoperta di carta nera ed opaca, munita esteriormente di una macchia, di solfuro, mostrerà più brillante questa macchia, in vicinanza di certe parti del sistema nervoso, ma principalmente dei cosiddetti *punti visuali*, i quali, se eccitati dai raggi N, fanno aumentare l'acuità visiva.

Adunque i centri nervosi sensori non reagiscono nella stessa maniera in circostanze simili, inoltre vi è una certa adattamento non solamente tra gli agenti fisici e gli organi sensori destinati a riceverli, ma tra questi agenti ed i centri che li percepiscono dopo ricezione da parte dell'organo sensorio; infine vi sono certe proprietà comuni, che implicano qualche analogia di struttura, tra gli eccitanti sensorî e gli organi periferici o centrali affetti da essi, poichè mostrano proprietà emissive analoghe.

**Azione dei raggi N sui fenomeni biologici** di *M. Lambert e Ed. Meyer* (Ibid.; p. 1284).

Gli AA. seminarono su bambagia umida dei semi di crescione coltivato in una serie di provette simili. La metà di queste era posta in un boccale pieno di acqua pura, l'altra metà in uno pieno di acqua salata, contiguo al primo, perchè si trovasse nelle stesse condizioni fisiche. In tal maniera i primi semi erano al riparo dei raggi N provenienti dall'esterno, non così i secondi, essendo l'acqua pura opaca a questi raggi, e l'acqua salata trasparente.

Gli AA. constatarono che a un certo grado di sviluppo le pianticelle, sottratte all'azione dei raggi N, erano più sottili e più slanciate delle altre, e colle foglie di una tinta un poco più scura. Parrebbe dunque, secondo gli AA. che i raggi N agiscano come la luce ordinaria diminuendo cioè l'attività protoplasmica; ma il fenomeno è assai fugitivo.

Essi rivolsero pure la loro attenzione ai fermenti solubili ponendo nella stufa a 42° dei recipienti contenenti cm<sup>3</sup> 40 di soluzione di amido solubile a 1 per 100 e 1 cm<sup>3</sup> di saliva. Le



sorgenti di raggi N erano delle molle di acciaio. Ora i tubi posti in acqua salata sono stati quelli in cui la fermentazione si è compiuta più lentamente; risultato analogo al primo. I raggi N dunque esercitano sui fermenti solubili un'influenza rallentante ma assai debole, come nella vegetazione.

**Sopra un fenomeno analogo alla fosforescenza prodotto dai raggi N di E. Bichat (Ibid.; p. 1316).**

Una lamina di rame di 1 mm. di spessore sottoposta per un minuto all'azione dei raggi N prodotti da una lampada Nernst, emette in seguito dei raggi N che attraversano l'alluminio, ma solo dalla faccia volta verso la lampada. Se durante questa emissione si scalda la lamina leggerissimamente, cessa l'emissione. Questo fenomeno è affatto analogo a quello che si osserva quando si riscaldano le sostanze fosforescenti ordinarie.

Nella stessa nota l'A. espone i risultati delle sue esperienze sui raggi secondari cioè su quelli emessi da un corpo dopo sottoposto ai raggi N. Egli adopera il seguente dispositivo: davanti ad una lampada Nernst si pone una tavola di legno, poi un grande schermo di cartone bagnato con una apertura circolare; davanti quest'apertura, e a una distanza di circa 10 cm., si dispone una stretta fessura praticata in un cartone bagnato, ed infine davanti a questa fessura si mette un prisma di alluminio. Si ottiene così lo spettro studiato dal Blondlot (V. *Rivista* N. 55 p. 38). Si determina la posizione dei differenti raggi rifratti spostando nello spettro una fessura fosforescente fissata sopra un supporto di legno. Questo supporto è posto a 1 m. circa dal prisma; può essere mosso facendolo scorrere sopra una tavola. in una direzione normale ai raggi incidenti. Ogni qual volta, durante lo spostamento si trova un massimo, si nota la posizione dello schermo fosforescente con un tratto tracciato sulla tavola. Si sono così trovati otto massimi successivi corrispondenti agli indici determinati dal Blondlot.

Ciò fatto si prende una lamina del corpo da studiare; si sopprimono i raggi N della sorgente ponendo dinanzi a questa un cartone umido, e si pone la lamina dinanzi al prisma di alluminio in modo che la sua parte mediana si trovi nella di-

rezione di uno dei raggi emergenti da questo, per es. il raggio n. 3 di indice 1,29. Si toglie allora lo schermo umido che nasconde la sorgente e si lascia agire il raggio n. 3 sulla lamina, per circa un minuto. Si sopprime infine la sorgente col solito cartone umido, e si ponga la lamina dietro la fessura praticata nel cartone precedente il prisma, in modo però che la faccia che abbia subita l'azione dei raggi N sia rivolta dalla parte della fessura. I raggi secondari emessi dalla lamina passano attraverso la fessura, poi attraverso il prisma, e se ne può studiare la dispersione per mezzo della fessura a solfuro di carbonio. Si constata così che il fascio di raggi secondari è complesso; i massimi che si osservano corrispondono tutti ad indici superiori a quello del raggio primario. Avendo il Blondlot dimostrato che per i raggi N emessi da una lampada Nernst la lunghezza d'onda cresce col crescere dell'indice, l'A. conclude che la lunghezza d'onda dei raggi secondari, è maggiore di quella dei raggi primari che li hanno provocati, ciò che è conforme alla legge di Stokes.

**Sull'emissione simultanea dei raggi N e dei raggi  $N_1$**   
di *Jean Becquerel* (Ibid.; p. 1332).

In una precedente nota (V. *Rivista* N. 63 p. 250) l'A. ha mostrato che i cambiamenti di visibilità di una piccola superficie fosforescente, sotto l'azione dei raggi N, sono dovuti ad un'emissione secondaria da questa superficie di raggi che accompagnano quelli luminosi fino alla retina producendovi una variazione di sensibilità di visione.

È noto ugualmente che una superficie fosforescente, sottoposta ai raggi N, si vede più luminosa se è guardata normalmente, meno se è guardata tangenzialmente. L'A. conclude che i raggi normali sono raggi N e quelli tangenziali raggi  $N_1$ .

Lo stesso succede con un mattone, una lamina di quarzo o di qualunque altro corpo suscettibile d'immagazzinare i raggi N. Se la superficie radiante è stata esposta ai raggi  $N_1$  succede il contrario. Inoltre un cilindro o un prisma compressi tra le basi, emettono raggi N normalmente a queste e raggi  $N_1$  normalmente all'asse.

I raggi  $N_1$ , secondo l'A., non diminuiscono effettivamente la luminosità degli schermi fosforescenti, ma come i raggi N agiscono sulla retina, però diminuendone la sensibilità visiva.



L'A. crede che i raggi N ed  $N_1$  prodotti nei corpi in stato di deformazione e di trasformazione molecolare, sieno dovuti a moti vibratorii delle molecole che cercano di assumere una posizione di equilibrio. Nelle parti compresse si produrrebbero raggi N e nelle parti stirate raggi  $N_1$ .

Infine l'A. trova che tra le lunghezze d'onda di tutti i raggi (N ed  $N_1$ ) emessi da una lampada Nernst, esistono dei rapporti semplici, come tra le lunghezze d'onda dei movimenti prodotti dai corpi vibranti.

**Azione degli anestetici sulle sorgenti di raggi  $N_1$  di Julien Meyer** (Ibid.; p. 1335).

L'etere e il cloroformio emettono raggi  $N_1$ ; i loro vapori li emettono ugualmente ma in un grado minore. Questa emissione producendo sugli schermi a solfuro un effetto contrario a quello dei raggi N, potrebbe spiegare l'azione anestetica dei vapori di queste sostanze, scoperta dal Sig. Jean Becquerel, sulle sorgenti di raggi N. Questo dubbio non può sussistere se la sorgente emette raggi  $N_1$ . Ora l'A. ha trovato che l'emissione di raggi  $N_1$  prodotta stirando un filo sottile di rame cessa appunto quando lungo il filo, mediante un tubo di vetro che lo circonda, passa una corrente di aria carica di vapori di cloroformio. Sicchè si può concludere che l'etere e il cloroformio esercitano un'azione anestetica tanto sui raggi N che sui raggi  $N_1$ .

**Casi di emissione di raggi N dopo la morte di A. Charpentier** (Ibid.; p. 1351).

Le rane, dopo morte e disseccate, emettono, durante parecchi mesi, una quantità variabile di raggi, quantità generalmente debole e che diminuisce progressivamente col tempo.

**I raggi N ed i raggi  $N_1$  del Dott. Bordier** (Librairie J.-B. Baillière et fils, Paris, Prezzo L. 1,50).

Questo volume che fa parte della collezione: *Les actualités médicales*, contiene una metodica e chiara esposizione di tutte le esperienze fatte sui raggi N ed  $N_1$  fino al 30 maggio 1904 e da noi fin qui riassunte. Contrariamente a quanto farebbe supporre il titolo della raccolta a cui il libro appartiene, la parte fisica vi ha largo predominio, essendosi l'A. prefisso, e giustamente, di fare famigliarizzare il lettore coi nuovi raggi,

prima di avviarlo allo studio delle proprietà fisiologiche e delle applicazioni medicali; sulle quali l'A. si ferma del resto con predilezione. Sono inserite nel testo 16 figure, riproducenti specialmente i semplicissimi strumenti adoperati dallo Charpentier per lo studio delle radiazioni fisiologiche.

**Dell'azione che i raggi N esercitano sull'intensità della luce emessa da una piccola scintilla elettrica e da qualche altra sorgente luminosa debole** di *R. Blondlot* (C. R.; t. CXXXVIII; p. 1394).

L'A. accetta la spiegazione data dal Sig. Jean Becquerel, sull'aumento di luminosità provocato dai raggi N sul solfuro, e di cui ci siamo occupati (V. *Rivista* N. 63 p. 250).

Però nel caso che si tratti di una piccola scintilla elettrica l'aumento di luminosità è reale; ciò è dimostrato dal fatto che quest'aumento si può constatare colla fotografia, e anche col procedimento impiegato dallo stesso Becquerel. Difatti interponendo tra l'occhio e la scintilla, azionata dai raggi N, una vasca di vetro piena di acqua distillata o di acqua salata la luminosità rimane la stessa. Lo stesso avviene per una lamina di platino portata al rosso scuro.

**Sopra l'emissione secondo la normale di raggi N e di raggi  $N_1$**  di *E. Bichat* (Ibid.; p. 1395).

Se quando si osserva il fenomeno delle oscillazioni luminose (V. *Rivista* N. 63 p. 251) s'interpone, al momento in cui la luminosità è minima, tra la sorgente e lo schermo, una lamina di piombo ossidato, si vede aumentare la luminosità; dunque, in questo momento, lo schermo riceveva raggi  $N_1$ ; facendo la stessa esperienza nel momento in cui la luminosità è massima, l'interposizione non produce alcun effetto; dunque in questo istante la luminosità dello schermo è la normale. Le sorgenti studiate quindi agiscono come se emettessero raggi  $N_1$  in modo intermittente.

Rilegando con un filo di rame la sorgente al suolo o al polo di una pila di cui l'altro polo è al suolo, cessa l'intermittenza e si ha emissione di raggi N nel primo caso e di raggi  $N_1$  nel secondo. Se la sorgente è uno specchio metallico concavo, si osserva in ambidue i casi che i raggi N od  $N_1$  sono normali alla superficie di emissione, perchè convergono



verso il centro di curvatura dello specchio, e precisamente un po' più in là, fatto analogo a quello offerto dai raggi catodici.

**Sull'emissione di raggi N ed  $N_1$  dai corpi cristallizzati** di *E. Bichat* (Ibid.; p. 1396).

Un cristallo di quarzo emette raggi N nella direzione del suo asse, e raggi  $N_1$  in ogni direzione normale a questo. Nello spato d'Islanda succede precisamente il contrario.

Un avvicinamento tra questa proprietà e quella che possiedono questi due cristalli di avere un'elasticità differente nella direzione dell'asse e nelle direzioni perpendicolari, si presenta naturalmente allo spirito. Il quarzo è un cristallo positivo e lo spato è un cristallo negativo; ora tutti i cristalli positivi agiscono sul solfuro come il quarzo e i cristalli negativi come lo spato? L'A. ha verificato che succede così per un certo numero di cristalli.

Fra gli altri la tormalina, cristallo negativo, si comporta come il quarzo; ma nel fare l'esperienza non bisogna tenere questa sostanza tra le dita, perchè essa è piroelettrica, e perciò, per effetto del calore, si elettrizza positivamente su un estremo e negativamente sull'altro. Ora i corpi elettrizzati positivamente aumentano la luminosità degli schermi a solfuro, mentre quelli elettrizzati negativamente la diminuiscono. Questo fenomeno dunque maschera l'emissione normale, ma può servire per fare riconoscere il segno dell'elettricità degli estremi di un ago di tormalina riscaldato.

Ecco un altro fatto che si può riavvicinare a ciò che si osserva coi corpi cristallizzati. Una spessa lamina di colla forte del commercio emette raggi  $N_1$  in direzione normale alla lamina e raggi N per il taglio. Ora Bertin ha mostrato che una pila di sottili lamine di gelatina si comporta come un cristallo uniasse negativo (*Annales de Chimie et de Physique*; 5<sup>e</sup> serie; t. XV; p. 129).

Prof. F. RE.

(*Continua*).

## CHIMICA

**Di alcune nuove fibre per la fabbricazione della carta.** — (L'Ingegneria e l'Industria, N. 2, 1905).

I Tonchinesi coltivano da tempo una pianta, che essi chia-

mano « Caygiò », per la sua scorza, la quale viene adoperata nelle loro fabbriche di carta con metodi primitivi. Questa pianta dell'ordine delle timelacee sarebbe dai botanici identificata per la dafne involucrata.

In Anuam vengono coltivate su vasta scala e solo recentemente si venne a conoscere il metodo usato dagli indigeni per la raccolta di questa scorza.

Queste piante allignano in terreni alluvionali ricchi d'humus, molto irrigui e s'adattano facilmente agli svariati climi di quella regione. Secondo la stagione, in febbraio e marzo le giovani piante coltivate in vivaio vengono trapiantate in filari; fioriscono dopo tre anni in agosto o settembre aventi rami del diametro di due o tre centimetri e della lunghezza di 150 a 200 cm., ed ogni pianta ha da cinque a dodici rami e qualcuna perfino venti.

Da questi rami tagliati si leva la scorza a mano, ed il prodotto, che si presenta filamentoso, soffice, flessibile, lo si fa essicare al sole. Ogni pianta riproduce ancora rami che ogni tre anni possono dare la scorza, che si raccoglie come sopra è detto.

Questo materiale viene venduto dai piantatori, già essicato e in grosse balle al prezzo di circa L. 30 per quintale la migliore qualità ed alla metà prezzo la qualità media.

Per la fabbricazione della carta, le fibre di caygiò vengono immerse per 48 ore nell'acqua, poi trattate col latte di calce per egual tempo. Indi per 24 ore si sottopongono all'azione del vapore, quindi lavate per bene con l'acqua si riducono in pasta a mezzo dei pestelli. Alla pasta si unisce una sostanza gommosa ricavata da una pianta chiamata dagli indigeni cay-mo e questa viene lavorata come si usa nella fabbricazione della carta al tino, con tutte quelle operazioni annesse, ottenendo una carta forte e sostenuta. Questa fibra provata nella lavorazione della carta a macchina dà eccellenti risultati e tali che in India se ne studia il modo per potervi impiantare una industria ragguardevole.

Nel Tonchino si ha anche un'altra fibra che può trasformarsi in carta potendo dare un ottimo prodotto. Essa proviene da una pianta della famiglia delle precedenti, chiamata dagli



indigeni cay-canh, però è più delicata e poco sopporta i grandi calori estivi.

**Lo sgrassamento delle lane mediante il silicato di sodio.** — (Ibidem).

Fra le numerose applicazioni del silicato di sodio o vetro solubile a base di soda, una delle più interessanti è quello dello sgrassamento delle lane. L'idea sembra esser sorta nelle lavanderie inglesi, in basi al concetto essenzialmente pratico di sostituire al sapone un prodotto di poco prezzo, che non essendo accompagnato da alcali liberi, non danneggia la fibra della lana.

Il silicato di sodio si può paragonare ad un sapone soltanto per quanto riguarda la sua costituzione; come nei saponi si ha la base soda combinata ad acidi grassi che sono acidi organici, così nel silicato abbiamo la base soda combinata all'acido silicico che è un acido inorganico.

Il silicato di sodio ha la proprietà di emulsionare e disciogliere bene le sostanze grasse della lana; senza apportare a questa alcuna alterazione è però necessario, per poter ottenere tale risultato, che il silicato sia neutro in soluzione diluita e non troppo calda.

Per preparare il bagno di silicato neutro di sodio si impiegano generalmente Kg. 2,500 di questo sale per 100 litri di acqua, si riscalda la soluzione acquosa di silicato a 50° e poi vi si immerge la lana. La pratica insegna quanto tempo la lana deve rimanere nel bagno; estratta dal bagno la si lava in acqua pura, si lascia sgocciolare, si pressa e si essica.

Talvolta si eseguisce lo sgrassamento in due riprese. Il primo bagno si ottiene facendo disciogliere due parti di silicato di sodio in 100 parti d'acqua riscaldata a 50°. Vi si lascia la lana 10 a 12 minuti, poi la si passa al secondo bagno a 35° o 40° di temperatura e contenenti una parte di silicato di sodio per 100 di acqua. La durata di questa seconda immersione è da 15 a 20 minuti. Dopo questo tempo si lava con acqua pura, si pressa e si essica, se la lana non deve essere impiegata immediatamente.

L'economia che il silicato di sodio procura è del 40 per cento del costo della quantità di sapone che sarebbe neces-

sario; ripetiamo però che tale sapone dovrebbe esser praticamente neutro.

**Metodo colorimetrico per determinare piccole quantità di manganese.** — (Rivista Scientifico Industriale N. 22-24 — 1904).

Un processo proposto dal Campani (Gazzetta Chimica, anno 1876, pag. 472) per riconoscere piccole quantità di manganese è fondato sulla seguente reazione: se ad una soluzione nitrica di manganese si aggiunge una certa quantità di acido fosforico si produce col riscaldamento una colorazione violacea di intensità e di tono variabili con la quantità di manganese contenuto nel liquido acido.

In ogni caso la colorazione è tanto più accentuata quanto maggiore è la quantità di manganese, e la tinta è sensibile nei casi di quantità estremamente piccole.

Il Dott. Giuseppe Ongaro propone di applicare questa reazione colorimetricamente all'analisi quantitativa. Pel processo ch'egli consiglia di seguire è il seguente:

Per ottenere la soluzione tipica si sciolgono gr. 0,406 di solfato di manganese in 100 c. c. Si prelevano 10 c. c. di soluzione equivalente a gr. 0,02 di manganese, si ossidano con acido nitrico ed acido fosforico nel modo indicato, dopo raffreddamento si riprende con acqua e si porta a volume in un cilindro di vetro della capacità di 100 c. c.

Per l'esame colorimetrico la soluzione colorata della sostanza in esame ottenuta nell'identico modo viene posta in un cilindro di vetro bianco perfettamente eguale a quello adoperato per la soluzione tipica.

Se la soluzione della sostanza dà una colorazione più intensa che la soluzione tipica, allora se ne preleva una quantità esattamente misurata che si mette in un cilindro di vetro graduato della stessa capacità degli altri due e si diluisce con acqua fino ad avere la stessa colorazione della soluzione tipica; se invece da una colorazione più debole della normale, allora quest'ultima si diluisce nello stesso modo della prima, finchè si ottiene un liquido della medesima intensità colorante.

Dal noto contenuto della soluzione tipica di solfato di manganese e dal grado delle diluizioni si trova il contenuto in manganese della sostanza.



Agendo sopra sostanze contenenti quantità note di manganese l' A. asserisce di aver potuto ottenere risultati soddisfacenti adoperando questo metodo, per il quale non occorre alcuna filtrazione.

La presenza del ferro in piccole quantità non altera la reazione, invece l'acido cloridrico influisce sensibilmente su di essa.

La determinazione del manganese nel solfato di rame si può fare applicando il processo colorimetrico, quando la reazione non venga ostacolata da forte quantità di sali di ferro.

Si elimina dapprima il rame facendo passare nella soluzione del solfato a caldo una prolungata corrente di idrogeno solforato; il liquido filtrato, liberato completamente dal rame si evapora a secchezza, si riprende con acido nitrico, si aggiunge l'acido fosforico, si evapora il liquido in una capsula di porcellana e si procede come abbiamo più su accennato.

**Impiego del tetracloruro di carbonio nell'industria dei corpi grassi.** — (Ibid. N. 19, 1904). In quest'articolo vi si parla dei vantaggi che offre l'uso del tetracloruro di carbonio nell'industria dei corpi grassi quale solvente dei grassi e delle resine sull'uso del solfuro di carbonio e della benzina.

**GIACOMO VALERIO BIANCHETTI. — Sull'azione degli agenti atmosferici sul carbon fossile e coke e sulla convenienza di tenerli riparati entro appositi locali.** — (Rassegna Mineraria della Industria Chimica, 1 Febbraio 1905).

Gli agenti atmosferici che possono danneggiare il carbone in maniera da indurre l'industriale a tenerlo al riparo entro magazzini o sotto tettoie sono: l'aria, l'umidità atmosferica, il calore ambiente e l'acqua piovana.

Nell'articolo del Bianchetti vengono esposte le esperienze fatte dai vari studiosi dell'argomento e dall'autore stesso per precisare quantitativamente l'azione alteratrice che questi varii agenti esercitano sul carbon fossile e sul coke.

**Un nuovo zucchero.** — La Revue, nel suo ultimo fascicolo, richiama l'attenzione sugli esperimenti che vien facendo uno studioso francese, Gabriele Bertrand, per ricavare lo zucchero dal sugo di sorba ossidato. Il Bertrand è riuscito a far cristallizzare una sostanza contenuta in questo sugo, alla quale

egli ha dato provvisoriamente il nome di « sorbierite ». A tale scopo egli tratta il sugo, dopo fermentato e decantato con l'aldeide benzoica e con l'acido solforico, come si fa per ottenere l'estratto già noto col nome di « sorbite »; ne separa l'acqua e ne ricava un liquido sciropposo che contiene quasi tutta la sostanza cercata, ma che è saturo di sorbite. Quest'ultima viene eliminata con una serie di procedimenti che qui non è il caso di esporre. La sorbierite cristallizza in prismi che si sciolgono con grande facilità nell'acqua calda e perfino nell'aria umida. Nuovi esperimenti dimostreranno quale posto possa prendere questo nuovo zucchero come genere di consumo.

**Società chimica di Roma.** — Questa Società ha tenuto il 22 dello scorso gennaio l'assemblea generale annua, per l'approvazione dei bilanci ed il rinnovamento delle cariche sociali, da farsi, in virtù dello Statuto, integralmente, senza possibile conferma alla stessa carica.

I suffragi dei soci, accorsi molto numerosi, si raccolsero unanimi sul nome del prof. senatore Emanuele Paternò come presidente, e su quello del prof. Luigi Bolbiano come vicepresidente. Il prof. senatore Cannizzaro, presidente uscente, fu acclamato presidente d'onore.

**Dott. CORRADO AGNOLUCCI.** — **Gli stabilimenti della Società Metallurgica Italiana.** — (Estratto dalla Rassegna Mineraria dell'industria Chimica, Vol. XXII, n. 1: 1° genn. 1905).

La Società Metallurgica Italiana possiede attualmente in Italia tre stabilimenti per la lavorazione del rame e sue leghe: il primario ha sede in Livorno gli altri due minori a Limestre e a Mammiano nel Pistoiese.

Nel bell'articolo del dott. Corrado Agnolucci vien descritto particolarmente l'interessantissimo impianto centrale di Livorno.

**Il più grosso diamante.** — (Rassegna Mineraria dell'Industria Chimica Anno XI. Vol XXII. N. 5).

Un telegramma del 27 sc. gennaio ha annunciato che la « Premier Diamand Mining Co. » (Transvaal) ha trovato un diamante, di buona qualità pesante, 3032 carati.

E. B.



## MATEMATICA

---

**II Congresso di filosofia.** — (Bollettino di bibliografia e storia delle scienze Matematiche pubblicato per cura di Gino Loria. Ottobre-Dicembre 1904).

Nel II Congresso internazionale di Filosofia che ebbe luogo a Ginevra dall'8 al 12 dello scorso Settembre nelle Sezioni di Filosofia delle Scienze e di Logica si ebbero, tra le altre, una comunicazione di J. Andrade sulla *Geometria meccanica*, un'altra di P. Boutroux sul *Concetto di corrispondenza nell'analisi matematica*, una di L. Couturat sulla *Logica algoritmica*, due di G. Itelson *sui rapporti tra la logica e la matematica* e su *Spinoza e il metodo geometrico*; una infine, molto discussa, del colonnello L. Hartmann *Sulla definizione fisica di forza*. Nella Sezione di Storia delle Scienze, presieduta da P. Tannery, furono lette una Comunicazione del Duhem (Bordeaux) su un punto di Storia della dinamica: *L'accelerazione come effetto d'una forza costante*, e una dello Zeuthen (Copenhagen) sulle origini della geometria scientifica: *Il teorema di Pitagora*. H. Berr, direttore della « *Revue de Synthèse Historique* », presentò un frammento d'un suo studio su *Gassendi come storico delle Scienze*; F. Mentrè (École de Roches de Vermeuil) un interessante saggio sulla *Simultaneità delle scoperte scientifiche*; il Barone Carra de Vaux (École des Hautes Études) richiamò opportunamente l'attenzione sul materiale interessante per la Storia della meccanica antica giacente quasi ignorato nei Musei archeologici, accennando a un caso tipico, quello d'una lampada artistica conservata in un Museo italiano, la quale presenta tracce di fori adatti all'applicazione dissimulata d'un congegno pel mantenimento dell'olio a livello costante, analogo a quelli che si trovano descritti da Erone nella sua *Pneumatica*. Un voto della Sezione di Storia delle Scienze, ratificato dall'adunanza generale delle Sezioni, si riferì all'opportunità di istituire speciali cattedre universitarie sulla Storia delle Scienze matematiche e fisiche, non che su quella delle Scienze mediche e naturali, e di concedere una parte più importante alla Storia delle Scienze nei programmi dell'insegnamento se-

condario. A tale riguardo il Congresso si associò alla proposta formulata dallo stesso P. Tannery al III Congresso internazionale (Heidelberg) e coincidente a quella già presentata e favorevolmente accolta al congresso storico internazionale di Roma (1903). x. y.

## GEOLOGIA

---

R. SAVORNIN. — **Schizzo orogenetico delle catene dell'Atlante a NW di Chott el Hodna.** — Acad. d. Sc. Paris, Compt. Ren. 16 Janv, 05.

Ecco le conclusioni a cui giunse l'A. sopra questa interessante questione:

1. Le pieghe dell'Atlante sahariano con tutti i loro caratteri propri, sono esistite nella regione attualmente occupata dall'Atlante telliano a nord delle pianure di Hodna e di l'Oned ed Ham.

2. L'età di queste pieghe generalmente è compresa fra il Cretaceo superiore e l'eocene inferiore.

3. Una sinclinale miocenica si formò al Nord di Hodna e più esattamente al nord delle catene sopra enumerate.

4. Da questa sinclinale sono derivate le pieghe mioceche che hanno rinnovato la struttura primitiva della regione, complicandola con pieghe e grandi fratture accompagnate da accavallamenti. (Cosmos).

H. COURTET. — **Osservazioni geologiche raccolte dalla missione Chari-lago Tchad.** — Id. Id.

Gli strati discontinui delle rocce che l'A. ha osservato lungo il suo viaggio, dimostrano che la regione è costituita da scisti cristallini, spesso più o meno verticali, attraversati da rocce granitiche varie e ricoperti in discordanza da strati d'argilla non fossiliferi, assai comuni in Africa. L'A. stabilì che l'Adjer-el Hamis è l'ultimo limite verso est di questa provincia petrografica, caratterizzata da rocce alcaline, che si sviluppano al nord, al sud, e all'ovest del Tchad. (Ib.).

CAPITAN. — **L'uomo e il mammoth, nel quaternario di Parigi.** (Id. Id.).

Nei lavori di sterro compiuti nel sottosuolo di Parigi per



l'impianto della linea Metropolitana, alla profondità di 8 metri si trovarono, sopra le marne, sabbie e alluvioni del quaternario inferiore. In queste ultime, l'A. raccolse un certo numero di selci tagliate grossolanamente, un dente di mammoth e un molare superiore di *Rhinoceros tichorhinus*, che dimostrerebbero che durante il quaternario inferiore nella vallata della Senna vivevano uomini, elefanti e rinoceronti. (Cosmos).

LOEWY E PARISEAU. — **Considerazioni sul modo di solidificazione dell'interno di un pianeta, secondo gli studi di fotografie lunari.** — Cosmos n. 1046. 11 Febb. 1905.

Gli AA., passando in rivista le diverse teorie emesse sul modo di consolidarsi della Terra e della Luna cercarono di illuminare la questione coll'esame ragionato delle fotografie lunari e l'interpretazione dei fenomeni che succedono sulla superficie del nostro satellite.

Essi credono, che il loro studio confermi l'opinione dei geologi che ammettono il raffreddamento avvenire dall'interno verso l'esterno, cioè l'esistenza di una sottile crosta solida, racchiudente una massa centrale incandescente. Lo stato solido, già molto avanzato per la Luna, non è però ancora completo, e per la Terra sarebbe molto lontano.

H. COURTET. — **I Sali della regione del Tchad.** — Ac. d. Sc. — Comp. Ren. 30 Ianv. 05.

L'A. ha studiato i depositi salini delle lagune, posti ad E. e NE. del lago Tchad e comunicanti con esso in tempo di piena. Essi sono:

*a)* Salgemma della località chiamata Toro che si raccoglie in strati sottili alla profondità di m. 0,50, in grandi cristalli contenenti abbondante epsomite (solfato di magnesia).

*b)* Salgemma impuro, in frammenti rossastri, contenente 50 % di materie terrose, all'est della precedente località

*c)* *Natron* ( $3\text{Na}^2\text{O}, 4\text{CO}^2, 5\text{H}^2\text{O}$ ) proveniente da Ouadi-Démi usato dagli indigini anche in luogo del salgemma. (Cosmos).

DE LAPPARENT. — **Sull'estensione dei mari cretacei in Africa.** — Ac. Sc. Comp. Rend. 6 Febbr. 05.

L'A. aveva diverse volte parlato all'Accademia delle tracce lasciate nel Sahara e nel Soudan dal mare del Cretaceo superiore. Questo mare, i cui depositi furono riscontrati da Bilma

fino a Damerghou, doveva estendersi verso W. fino all'Atlantico, ma di questo fatto mancavano le prove dirette, sopra i 2500 km. che separano Damerghou dall'oceano. In questa nota l'A. accenna ai fossili cretacei trovati dai due ufficiali francesi Desplagnes e Théveniaud a 1200 km. ad W. di Damerghou e che non lasciano più alcun dubbio sopra l'antica comunicazione dell'Atlantico con questo mare interno dell'epoca cretacea.

DE BALLORE. — **Il Mappamondo sismico.** — Cosmos, Paris, n. 1047. 18 Febbr. 05.

In questo interessante articolo, l'A. nota che sede attuale di terremoti, più o meno intensi, sono quelle regioni in cui si hanno geosinclinali, cioè quelle zone di scorza terrestre che hanno, da incalcolabili periodi geologici, formato il fondo di mari molto profondi e dove, per grandi spessori, si sono accumulati i sedimenti successivi, e nelle quali si ebbero i movimenti terziari che elevarono le attuali catene di montagne. Così la geosinclinale circumpacifica comprendente la costa occidentale d'America e quella orientale d'Asia, e la Geosinclinale mediterranea, comprendente le catene trasversali del Mare dei Caraibi, le Alpi, le catene indiane e dell'arcipelago Malese. E fuori di queste geosinclinali, i terremoti si ripercuotono più a nord in fasce parallele successive, in regioni dove, in epoche geologiche antiche, esistevano le scomparse catene armoricana e caledoniana.

Da queste osservazioni l'A. deduce, che i terremoti debbano la loro origine all'attività orogenetica, più che all'azione del fuoco centrale; cosicchè tre catene si corruugarono successivamente da nord verso sud, la Caledoniana; l'Armoricana, e l'Alpina-indiana; e l'attività che sollevò quest'ultima si manifesta ancora nei terremoti attuali. In seguito, una quarta catena, più meridionale ancora, dovrà elevarsi, con tanto più violenza quanto più solida sarà diventata la crosta terrestre.

LENDENFELD. — **L'epoca glaciale in Australia.** — Pet. Mitt. 1904, n. X.

Le ricerche di questi ultimi anni portarono alla conoscenza, nell'Australia, oltre della pretesa glaciazione carbonifera, anche di una espansione glaciale quaternaria contemporanea a quella estesa nelle altre parti del mondo. Nel gruppo montuoso del



M. Kosciusko, che si eleva i 2234 m. e del Bogong si trovano abbondanti morene, rocce montonate, e laghi d'origine glaciale. Secondo l'A. nelle Alpi Australiane si avrebbero indizi di due glaciazioni, e nella seconda di due fasi d'avanzamento. Il limite delle nevi nelle Alpi Australiane, sarebbe stato nelle due epoche rispettivamente di m. 1650 e 2000. Risultati analoghi si hanno per la Tasmania e Nuova Zelanda.

F. KAISIN. — **Il fuoco centrale.** — *Revue des Questions scientifiques.* Serie III, Tomo VII, 20 Gennaio 1905.

L'A. passa in rassegna tutte le teorie relative allo stato interno del nostro pianeta, cominciando dalle idee di Descartes, che ammetteva lo stato liquido incandescente dell'interno della terra.

Questa fluidità dell'interno della terra è desunta, dallo schiacciamento polare dovuto alla rotazione, dalla densità media della terra, dallo studio del grado geotermico, dai vulcani, ecc. Ma i primi attacchi contro il fuoco centrale, cominciarono dai matematici, quali Hopkins, lord Kelvyn, Woodward, ecc, ma essi ebbero il grave torto di applicare il ragionamento matematico, ad una materia troppo complessa, perchè potesse rispondere pienamente al vero. Però vi furono altri, che pur basandosi sui fatti, sostennero l'assenza del fuoco centrale. Fra questi il Roche, che considerava la terra come completamente solida; ed egli insieme al Pallas, Volger, Costant Prévost, Mohr, Mallet, Reyer ecc., sostenne che il fenomeno vulcanico non era che l'espulsione di materiali, il cui riscaldamento era dovuto ad una causa puramente meccanica.

In seguito Stübel, pur riconoscendo la fluidità del nodo centrale, ammetteva che la crosta solida fosse assai spessa, equivalente cioè alla quinta parte del raggio terrestre e che i vulcani dipendessero da focolai periferici indipendenti dal nocciolo centrale.

Ma gli studi ultimi ritornano all'ipotesi di Descartes, della fluidità cioè del nostro pianeta, la cui crosta solida non sarebbe che sottilissima.

Però, il Ritter, Zöppritz, Günter, Penk, credono che una gran parte della massa interna sia gassosa. Verso i 300 Km. di profondità il calore dovrebbe esser tale, che i silicati sarebbero volatilizzati. Scendendo inferiormente, la pres-

sione aumentando farebbe sì che i materiali fluidi sarebbero allo stato solido, e Arrhenius ha calcolato che a 1000 Km. di profondità la massa terrestre avrebbe la stessa compressibilità dell'acciaio.

A. PORTIS. — Studi e rilievi geologici del suolo di Roma ad illustrazione specialmente del Foro Romano. — Atti Soc. It. di Sc. Nat. e del Museo civico — Milano — Vol. XLIII. Fasc. 4<sup>o</sup>, Gennaio 905.

È un lungo e interessante lavoro sul terreno profondo del foro romano, messo allo scoperto durante gli ultimi scavi per la ricerca delle traccie dell'antica Roma. Tutti i terreni, approfondendosi anche sotto la quota zero, appartengono alla formazione pliocenica non molto antica dei due piani: il *Piacentiano-Astiano* (inferiore) e il *Siciliano* (superiore).

I tipi principali di rocce sono: 1. Argille fossilifere; 2. Sabbie gialle; 3. Ghiaie marine; 4. Calcri recenti di mare o di acque salmastre; 5. Rocce tufacee, che si intercalano fra le sabbie, ghiaie e calcri. Man mano che il bacino marino veniva colmato dalle alluvioni, comincia il piano di Roma a popolarsi di proboscidiani del tipo dell'*Elephas antiquus*, i cui resti sono abbondantissimi nel sottosuolo di Roma ed insieme ad essi, quelli d'*Hippopotamus*, di *Sus*, di *Rhinoceros*, e avanzi scarsi di *Hipparion* ed *Equus*. L'uomo non sembra apparire che dopo il *diluvium*, come discendente da popolazioni diluviali venute di fuori, e che venne ad abitare le reliquie di un altipiano costituito da tufi vulcanici spettanti al pliocene sup. che intercalano e sovrastano a formazioni travertinose ghiaiose, sabbiose e argillose; giacchè, in origine, queste rocce formavano tutte un vasto pianoro, con una inclinazione scendente da occidente verso oriente, e che le acque, erodendolo, ridussero a poco a poco alla forma degli attuali sette colli di Roma.

Dopo il *diluvium*, gli avanzi fossili dell'uomo, cominciano a confondersi superiormente coi resti archeologici della preistoria di Roma.

A. TONIOLO.

## GEOGRAFIA E METEOROLOGIA

JANSSEN. — Una recente ascensione scientifica al Vesuvio. — Ac. d. Sc. Paris. Comp. R. 22 Janv. 05.



L'A., che ha studiato sul luogo le eruzioni vulcaniche di gran parte del mondo, ha approfittato dell'ultima eruzione del Vesuvio, per recarvisi, e raccogliervi campioni di gas delle fumarole, fotografie del cratere in attività, fotografie dello spettro solare attraverso i vapori uscenti dal vulcano, campioni di minerali vulcanici ecc. Queste raccolte sono attualmente in istudio presso l'ardito scienziato. (Cosmos).

L. F. DE MAGISTRIS. — **Bibliografia Geografica della Regione Italiana.** — Anno III, 1903. Rivista Geograf. Ital. Fasc. 10. — Firenze — Dicembre 1904.

È una interessantissima e molto completa bibliografia, che si pubblica ogni anno, sotto gli auspici della Rivista Geografica, e nella quale l'A. non trascura niente che possa permettere in breve di farsi una completa e chiara idea su' tutte le pubblicazioni geografiche risguardanti il *bel paese*. Essa non è una arida e semplice lista di pubblicazioni con indicazioni bibliografiche, ma bensì un breve e succoso riassunto di queste opere; cosicchè il lettore può mettersi in breve al corrente del movimento scientifico d'indole geografica, compiuto in un anno sulla penisola italiana. Il lavoro è raggruppato in 24 parti a seconda di determinati argomenti geografici, e completa l'opera, facilitando la ricerca, un assai completo indice onomastico.

G. GRAVISI. — **Distribuzione della popolazione dell'Istria secondo la costituzione geologica del suolo.** — Id. — Fasc. 1. Firenze. Gennaio 1905.

È questo uno studio assai interessante, che assume speciale importanza per l'Istria dove la popolazione è raggruppata, più che altrove (dato il carattere carsico di una parte della sua orografia) attorno ai terreni ricchi di sorgenti d'acqua e di terreno lavorativo. — Esclusi alcuni brevi punti, come Trieste, Pola, ecc., nei quali la popolazione è raggruppata per cause d'indole commerciale e militare, più che politica, nella restante superficie, la popolazione presenta la seguente densità:

Terreno calcareo	53,3 per Kmq.
"    arenaceo marnoso	107,7   "    "
"    alluvionale	25,2   "    "
Media totale	64   "    "

Oltre che nell'Istria, credo non riescirebbe inutile un simile lavoro demografico, in altre parti della nostra Italia, sebbene lo sviluppo della popolazione possa dipendere da troppe cause che non quella del solo fattore geologico del terreno.

L. BERTOLINI. — **Di una caratteristica impronta toponomastica e storica della conoide-brughiera della Cellina.** — Id. Id.

L'A., dopo aver studiato in una nota precedente, l'andamento delle strade che corrono sul dorso della conoide come concentriche e segnando una curva di livello, nota il gran numero di *tezze* onde la regione è disseminata, giacchè questo nome, come in gran parte del Veneto, non significa che fienili, e ricoveri d'animali e sono quindi propri della condizione di pascolo in cui in generale la brughiera è tenuta, e tanto più largamente quando era divisa nei beni d'uso comunale dei pochi paesi, che, come oasi si fermarono quà e là sul territorio.

La conoide in parola è detta generalmente *campagna* e ciò non solo nel senso di pianura aperta fisicamente, ma pure nel senso giuridico della parola, cioè di luogo dove non vi erano *città* o *castella* secondo quanto si può osservare dalla carta del Friuli edita dal Valvassori detto Guadagnino, nel 1557.

A. DELEBECQUE. — **I laghi di Grimsel del gruppo del San Gottardo.** — Comp. Rend. Ac. d. Sc. Paris, nov. 904.

L'A. ha scandagliato i laghi del gruppo del S. Gottardo ottenendo i seguenti valori massimi:

	Altezza in m.	Profondità in m.
Lago di Oberalp	2208	9,50
„ di Lucedro	2083	36,20
„ superiore dell'Ospizio del S. Gottardo	2093	5,20
„ inferiore dell'Ospizio	2091	16,60
„ Ritom	1829	44,60
„ Tom	2023	11,50
„ Cadagno	1921	17,90

I laghi Ritom, Cadagno e Tom, sono dovuti ad affondamenti per dissoluzione dei gessi. Il lago Oberalp è dovuto a



sbarramento glaciale; gli altri sono di escavazione glaciale. Il lago di Ritom è caratteristico per le singolarità termiche e chimiche delle sue acque. Il lago sembra costituito da due strati d'acqua sovrapposti: l'inferiore, alimentato da sorgenti sotterranee, ricco in materie sciolte, il superiore, alimentato dai torrenti superficiali, povero in materie sciolte e galleggiante sullo strato inferiore, senza che vi sia mescolanza apprezzabile. (Riv. Geogr. It.).

**Lo stato dei ghiacciai europei.** — Boll. Soc. Geogr. It. N. 2, 905.

L'ultima relazione della Commissione internazionale dei ghiacciai nota che nella Svizzera i ghiacciai in genere, sono in decrescenza o rimangono stazionari. Tredici presentano un leggero avanzamento; tre soli, tutti e tre nel bacino del Rodano, sono indubbiamente in aumento.

Nelle Alpi austriache i fenomeni sono uguali: i ghiacciai in ritiro sono più numerosi di quelli in avanzamento. Nel Delphinato, secondo il Kilian, il ritiro è generale; alcuni ghiacciai si trovano in via di sparizione ininterrotta da 30 o 40 anni. Alcuni però resistono: così i ghiacciai di Porteras e della Grande Roche di Lanzon, quasi morti da 10 anni, non sono ancora totalmente scomparsi. Dal 1870 al 1891 si ebbe un movimento di ritiro molto pronunciato che nel 1893 si è alquanto rallentato, sebbene continui ancora in minor misura. Senza dubbio fra non molto si arresterà per essere sostituito da un aumento che durerà un certo numero d'anni.

**Il lago Cossogol nella Mongolia.** — Id. Id.

Questo lago, secondo K. S. Jelpatjevskii, ha una lunghezza che giunge sino a km. 44,5 ed è alto m. 1676  $\frac{1}{m}$ . La massima profondità è di m. 247, poco più della profondità media (210 m.) della metà settentrionale del lago, che ha un fondo piano. La trasparenza dell'acqua è molto notevole m. 24,6. La temperatura alla superficie nel centro del lago, alla fine d'estate era solo di 4°1 e 4°3. Le sponde sono formate esclusivamente di graniti, gneis e rocce eruttive; non si sono trovate rocce sedimentarie.

**Rilevamento delle coste delle Filippine.** — Id. Id.

L'Ufficio geodetico degli Stati Uniti è dietro a compiere

il rilevamento di tutte le linee di costa delle Filippine. Secondo i dati che finora si hanno, questo arcipelago ha una lunghezza di coste di km. 18,500, superando del doppio la lunghezza delle coste degli Stati Uniti. Per ogni chilometro quadrato di superficie, si ha un chilometro di costa, mentre tale rapporto negli Stati Uniti è di 551:1. Le Filippine comprendono circa 1700 isole che hanno una denominazione; però le carte più recenti ed accurate registrano circa 3000 isole e scogli.

**Un viaggio di esplorazione in Australia.** — Id. Id.

Esso è stato iniziato la scorsa estate dal dott. Ermanno Klaatsch di Heidelberg. Il 19 agosto egli era giunto a Normanston sul Golfo di Carpentaria, sulla nave del governo del Queensland « Melbidir », dopo aver compiuto varie escursioni sui fiumi Batavia ed Archer nella penisola di York ed essere entrato in relazione diretta cogli indigeni. Il 22 agosto l'esploratore era ripartito per compiere una crociera di quattro mesi nelle isole del Golfo di Carpentaria. Queste isole sono abitate dai negri nativi, che vivono nello stadio più primitivo di civiltà e che in gran parte non hanno ancora visto un bianco. Rarissimi sono gli studiosi che le hanno visitate, per cui questo viaggio promette di essere ricco di risultati.

**HAUSKY.** — **Osservazioni sulla luce zodiacale.** — Ac. Sc. Comp. Rend. 6 Febbr. 05.

L'A., che studiò la luce zodiacale in cima il M. Bianco, in circostanze molto favorevoli, crede che essa abbia una forma lenticolare e che costituisca un fenomeno elettrico dello stesso genere della corona solare e l'aurora boreale. Accenna su quali punti dovranno seguirsi nuove ricerche, e aggiunge che se essa è un fenomeno puramente terrestre, come vorrebbe Arrhenius, la luce zodiacale non avrà parallasse perchè essa seguirà l'osservatore come un'ombra luminosa, che se dipende dal sole dovrà avere una parallasse assai apprezzabile nelle sue parti superiori più prossime alla terra.

**Ascensioni di cervi volanti eseguiti sul Mediterraneo e sull'Oceano Atlantico a bordo del yacht del Principe di Monaco, nel 1904.** — Comp. Rend. Ac. Sc. Paris, 11 Febbr. 05.

Nel corso di queste osservazioni le ascensioni ebbero una media di 950 metri nel mediterraneo e di m. 1900 nell'Atlan-



tico. L'altezza massima fu di 4510 metri al NW delle Canarie. Una altezza, quasi uguale alla prima, di m. 4360 fu raggiunta al S. delle Azzorre il 28 Agosto, molte altre ascensioni hanno raggiunto i 2000 metri. Le ascensioni fatte sull'Atlantico, avevano per scopo di esplorare le condizioni meteorologiche della regione degli alisei. Si potè constatare che lo strato degli alisei è poco spesso, giacchè a circa m. 600, la direzione può cambiare bruscamente e la forza diminuisce considerevolmente. La corrente di SW che corrisponderebbe al contro aliseo teorico, non fu mai trovata, neppure all'altezza del Picco di Teneriffa. In vicinanza delle Azzorre si constatarono invece dei venti di NW. Alla superficie del mare esiste a tutte le ore del giorno la decrescenza adiabatica. Non si riscontrò mai l'inversione notturna così nota sui continenti. (Cosmos).

EREDIA. — **Sulla durata dello splendore del Sole in Sicilia.** — Mem. Soc. d. Spettroscopisti It. Vol. XXXIII, 1904.

La durata della insolazione si ottiene mediante lo eliofanometro, formato da una lente ustoria, che abbrucia una carta divisa in spazi corrispondenti ad ore di tempo vero, e rappresenta la durata dello splendore del sole sull'orizzonte del luogo. In Europa i valori minimi annui si hanno nella parte NW della Gran Bretagna e i massimi in Spagna. Per l'Italia i valori più ragguardevoli si hanno per Lecce con 2429 ore e Roma con 2395. L'A. calcola per Palermo 2200 ore, per Catania 2340, per Messina 2400, per Siracusa 2409. A. TONIOLO.

## BOTANICA

---

LÉON GOUDALLIER. — **Note sur le platane.** — Cosmos. n. 1044. Paris, 1905.

Quest' albero indigeno di Grecia, e coltivato in molta parte della regione Mediterranea, è come altre piante, da alcuni popoli, consacrato ai buoni genii, come per es. i Persiani, secondo Chardin, che lo tengono nel numero degli alberi sacri.

Nell'isola di Cos, una del gruppo delle Sporadi, si trova un magnifico esemplare di questa specie. Platani giganteschi

poi sono ricordati da De-Candolle e da Erodoto; in Francia pure sono notevoli per es. quello di Beaucaire, di Carpentras, di Perpignan che variano fra i 4 e circa 6 m. di circonferenza. L'A. poi ci ricorda i caratteri della famiglia delle Platanee, distaccate da L. de Jussieu dalle Amertacee con le quali formava un solo gruppo, la forma delle foglie, i fiori, i frutti dandone anche la figura. Ricorda infine gli usi ai quali può essere adoperato il legno, assai eccellente, non essendo attaccato, o poco, dagli insetti; le varietà che non esigono una cultura differente da quella del capostipite.

JULES RUDALPH. — **La culture du riz au Tonkin.** — Idem n. 44.

Ancora oggi sulle sponde dei laghi nell'India, trovasi spontaneo il riso, un elemento sì utile per la nutrizione dell'uomo. Il centro di coltura di questa graminacea possiamo dire, è la bassa Indo-Cina, la Cocincina, Annam e Tonchino; la prima di queste può dividersi in regioni, cioè quella del riso ordinario acquatico, quella delle terre irrigate, quella del riso di montagna; in ciascuna di queste sezioni esistono più varietà di riso a seconda che debba utilizzarsi nel paese o debba essere esportato, ed in quest'ultimo caso le varietà più stimate sono quelle acquatiche e per questo sono mirabilmente atte le basse terre della Cocincina e di Tonchino, ma prevale quello della Cocincina. L'A. poi ci parla della cultura, della scelta del seme, del tempo per l'estirpazione delle erbe cattive, quale il metodo ed il migliore di irrigazione illustrando le varie operazioni con figure. Infine dal punto di vista economico, narra che si possono raccogliere circa due tonnellate a l'ettaro; sarà bene incoraggiare tutti coloro che trovansi in quelle regioni a volere con metodo razionale intensificarne la cultura; termina con le parole che M. Jean du Taillis scrive in un giornale tonchinese « è un grande errore il credere che sia più nobile essere piantatori di caffè, di tabacco o di thè che modesti risicoltori ».

JAMELLE H. — **Une Bignoniacée à gomme de Madagascar.** — Acad. des Sc. n. 3. Seance 16 janvier 1905.

Alle molte piante che presentano scolamenti gommosi si aggiunge ora lo *Stereospermum euphorioides*, Bignoniacea del



Madagascar. L'A. studia questo prodotto che è stato raccolto al Madagascar da M. Perrier de la Bathie. Questa sostanza è inodora e senza sapore, fonde alla fiamma senza infiammarsi, ha una densità di circa 1.25, si riduce facilmente in polvere. E' solubile nell'acqua bollente, nell'alcool a 95°, nell'acetone, nel terpinolo; il cloroformio, la benzina, l'etere non ne dissolvono che pochissime quantità. La soluzione somiglia a quella della gomma arabica ma con sotto-acetato di piombo dà un precipitato gommoso, come pure precipita con altri reagenti. Finora non conosciamo quale uso potrà aver questo prodotto nell'industria, forse, se in quantità, anche a sostituire in alcuni casi la gomma arabica.

BRANDICOURT V. — **Dissemination des Champignons.** — Cosmos n. 1045. Paris.

I funghi, vegetali d'ordine inferiore, nascono da germi analoghi a quelli delle piante più elevate, germi che hanno il nome di spore, piccolissime ed in numero grandissimo. Nell'aria atmosferica se ne trovano sempre in sospensione, come per es. le Muffe alle quali è quasi impossibile precludere l'accesso anche nei vasi chiusi. Se prendiamo un Agarico maturo e lo poniamo sopra una carta oscura, dopo qualche tempo vedremo sulla carta depositata una sottilissima polvere colorata costituita dalle spore dell'*Agaricus*. Nel genere *Peziza* l'imenio forma una specie di coppa, al di dentro stanno gli aschi che si sviluppano successivamente, gli ultimi penetrano fra i loro predecessori e determinano sovente la rottura degli aschi maturi che cacciano con forza le spore. Il *Carpobolus* è un piccolo fungo che giovane forma una piccola sfera fioccosa, più tardi si divide in 5 branche prendendo la forma stellata, a maturità completa, l'estremità delle branchie si ripiegano assai vivamente così che le spore vanno assai lontane. Nei *Iycoperdon*, chiamate comunemente Vescie, di forma rotonda, giunte a completa maturità mostrano un foro nella parte superiore; la più piccola compressione basta perchè da questo foro si veda uscire una specie di nebbia costituita appunto dalle spore. In questo genere la disseminazione è facilitata anche dal fatto che i singoli individui son tenuti al terreno per mezzo di un piccolo peduncolo, al momento che questo si

dissecca il ricettacolo ruzzola sul terreno e le spore escono facilmente. Nel *Phallus* il cappello è costituito di cellule irregolari e poligonali ripiene di un liquido gelatinoso verdastro di odore assai ingrato nel quale nuotano le spore. Certi insetti attratti da questa sostanza posandosi là sopra trasportano poi le spore rimaste aderenti alle zampe od a qualche altra parte del corpo. Nei *Geaster* succede presso che quello che si è detto nei *Lycoperdon*. L'uscita delle spore è assai più favorita nei *Clathrus*; il ricettacolo è ovoideo costituito di due involuppi, dei quali l'esterno formato da grandi maglie vivamente colorate ed assai elegante che danno passaggio facile alle spore che hanno rotto il secondo involuppo.

Questi, dice l'A., alcuni più rimarchevoli casi nei funghi, diciamo così, superiori, si occuperà poi dei fenomeni speciali che presentano le piccole specie.

DIENER F. — **Action du magnésium et de la magnésie sur les microbes.** — Acad. des Sc. n. 4, 22 janvier 1905.

Dopo lo studio sul comportamento dei microbi con l'ossido di zinco, rivolge lo studio ad altro metallo, il magnesio, su due specie di microbi il *b* d'Heberth e il *b coli-comunis*. Mette questi bacilli in sospensione nell'acqua, se a quest'acqua addiziona del magnesio puro, uccide i bacilli, invece se aggiunge della magnesia i bacilli non muoiono ma il loro sviluppo, nelle culture in brodo, ne è ritardato. L'A. crede che l'addizione di magnesio apporti liberazione di idrogeno e che a questo si debba l'azione antisettica; ed infatti se un miscuglio di acqua, microbi e magnesia si mette in presenza d'idrogeno, l'azione antisettica ricompare. L'A. crede che il microbo si combini con la magnesia; questa combinazione è nociva forse per la conseguente presenza di ossidrili OH; sotto l'influenza di ossigeno, nell'interno dei microbi avviene una ossidazione e produzione d'acido e quindi produzione di sali innocui, cioè scompaiono gli ossidrili.

BORZI A. — **Generi nuovi di Crococcacee.** — Nuova Notarisia. Gennaio 1905.

A questa famiglia di Alghe, l'A. aggiunge due generi con due specie, primo è quello che egli nomina *Planosphaerula* con la specie *P. natans*, dà un'esatta diagnosi del genere e



della specie raccolta nelle vasche del R. Orto botanico di Palermo; il secondo genere è detto *Bacularia* con la specie *B. coerulescens* per questo pure dà la diagnosi sia del genere che della specie raccolta nell'isola dei Ciclopi a Catania.

L'A., del primo genere ha fatto oggetti di studi speciali di prossima pubblicazione; il secondo lo ritiene di transizione fra le Crococcacee e le Batteriacee per mezzo degli Spirillum; egli lo definirebbe come un grosso Batterio a cellule ficocromiche e immerse in una ganga gelatinosa di forma determinata.

ACLOQUE A. — **Les térébenthines.** — Cosmos n. 1045. Paris 1905.

Le trementine o oleo-resine sono prodotti che scolano da certi vegetali, più specialmente conifere, e sono un miscuglio di resina e d'olio essenziale, differiscono dalle resine per la proporzione considerevole di olio. Sono insolubili nell'acqua ma solubili nell'etere e nell'alcool, bruciano producendo una fiamma fuliginosa. Quattro specie di trementina sono quelle che hanno un interesse dal punto di vista economico. La trementina di Bordeaux è ottenuta per la massima parte dal *Pinus sylvestris*, che cresce nelle regioni marittime dell'Italia e della Francia; la trementina d'Alsazia o di Trasburgo à grato odore di cedro ed è fornita dal *Pinus-picea* e *Abies pectinata* delle grandi foreste dei Vosgi e delle Alpi, questa contiene una resina particolare conosciuta col nome di abietina. Una terza è quella conosciuta col nome di trementina di Venezia o di Svizzera fornita dal *Larix europea* L. e proviene dalla Savoia, dalla Svizzera e dalle regioni poste sull'Adriatico. Altre trementine si ottengono dal *Pinus Cembra*, *Pinus Strobus*, *Abies balsamea* ecc. anzi da quest'ultimo si estrae il balsamo del Canada che si impiega in microscopia; alcune altre vengono utilizzate in medicina. Il balsamo della Mecca è prodotto da due varietà. di *Amyris opobalsamum* L, questo possiede un odore forte, soave, un sapore aromatico leggermente acre; in Oriente è utilizzato come cosmetico. si può inoltre ricordare la *Pistacia terebenthus* L. che fornisce la trementina di Chio; la *Copaifera officinalis*, *C. guianensis* ed altre che danno il copau. L'A. inoltre indica i metodi che si tengono per raccogliere queste trementine e la produzione che può ricavarci da ciascuna pianta.

LECLERC DU SABLON. — **Sur les changements de composition du fruit des Cucurbitacées.** — Acad. des Sciences 30 janvier 1905.

L'A. fa oggetto di studio le proporzioni relative di sostanze amilacee e di zucchero che si trovano nei frutti delle Cucurbitacee al momento della maturità sia dopo un tempo più o meno lungo. Le sostanze amilacee si trasformano in sostanze zuccherine che poi alla loro volta sono decomposte. Le riserve idrocarbonate servono solo a mantenere la respirazione; le sostanze zuccherine che resultano dalla digestione dell'amido sono decomposte in gas carbonico che si libera ed in acqua che resta nei tessuti. Le riserve del frutto maturo più tardi sono digerite come nei bulbi o nei tuberi, ma nel frutto questa digestione non ha una utilità manifesta per la conservazione della specie.

E. BARSALI.

### BIBLIOGRAFIA

**Dalla pietra filosofale al radio di F. Rizzatti** (F.lli Bocca editori, Torino L. 3.50).

Il Rizzatti è un profondo erudito che fruga nei più dimenticati ripostigli delle Biblioteche e nello stesso tempo uno scienziato moderno che con amore segue i progressi della Scienza. Queste due qualità sono cementate tra loro da un'attitudine del suo ingegno di avvicinare il mondo antico al moderno, e da un senso artistico che rende ogni sua pubblicazione un'attraente opera letteraria.

Il fatto che il radio emette delle sostanze che finiscono col trasformarsi in elio, è una felice occasione per l'A. per farci una storia piacevole piena di curiosa dottrina e di aneddoti, sui tentativi fatti dagli alchimisti per trasformare i metalli vili in oro, dai tempi più remoti fino al secolo XIX; sicuro, nel secolo XIX esistevano degli alchimisti, e forse la loro razza non è del tutto estinta.

Non manca però l'A. di mostrarci nel contempo i progressi trionfali della Scienza, ed un capitolo egli dedica al radio che gli ha suggerito la bella idea di scrivere un non meno bello libro.

Prof. FILIPPO RE.

**Il Furetto.** — DOTT. G. LICCIARDELLI. — Allevamento razionale, Ammaestramento, Utilizzazione per la caccia, Malattie. — Manuali Hoepli, Milano 1904. L. 2.00.



Questo volumetto, che in questi ultimi mesi si è aggiunto alla ormai tanto ricca e largamente conosciuta biblioteca dei Manuali Hoepli, merita davvero di essere accennato, e se lo spazio lo permettesse, meriterebbe un vero riassunto.

Il Dr. Licciardelli, riconoscendo come l'Italia finora fosse priva di un trattato sul *furetto*, a differenza di altre nazioni, compendia in questo suo lavoro ciò che ha acquistato sia per propria esperienza sia con quella di altri, facendo così cosa utile a tutti coloro che usano di questo animale sia nella caccia al coniglio selvatico sia che con l'allevamento e con la vendita vogliono ricavarne un discreto profitto. A questo scopo l'A. divide il lavoro in due parti; nella prima tratta, in vari capitoli, del *furetto* dal punto di vista zoologico, dell'origine, del modo di ammaestramento ed allevamento ed infine delle malattie alle quali va soggetto indicandone i rimedi; nella seconda, parla dei costumi del coniglio selvatico, del modo di dargli la caccia col *furetto* o con i cani e per ultimo i vari metodi di cattura dei conigli.

Il modo col quale è condotto il lavoro, la facilità dell'esposizione così che può da chiunque adoprarsi, fanno sperare che troverà larga accoglienza ed auguriamo che pur questo, come in Francia ed Inghilterra, possa raggiungere in breve la 2<sup>a</sup> e la 3<sup>a</sup> edizione.

**Lehrbuch der Naturgeschichte.** — PROF. DR. W. OELS — Ester Teil. 1 vol. in 8° con numerose figure nel testo, 27 tavole nere e 9 colorate. — Friedrich Vieweg und Sohn, Braunschweig, 1903, Mk. 4.50.

Ecco un trattato che, fra le molteplici pubblicazioni tedesche, ha trovato e trova larga accoglienza.

Un opera di illustre autore, sopra carta e caratteri di lusso, ricca di figure nel testo con splendide tavole a colori pel solo prezzo di quattro marchi e cinquanta, è un vero miracolo di buon mercato. Certamente che di trattati di zoologia non v'è scarsità; ma o troppo elevati o troppo elementari per darsi in mano a giovani che già possiedono un certo e scarso corredo di cognizioni; quindi l'editore Vieweg ha fatto opera lodevole nel pubblicare un lavoro prettamente scientifico ma alla portata delle scuole secondarie.

L'opera è divisa in due parti: la prima studia la forma e

la struttura del corpo umano, svolgendo ampiamente lo studio dei muscoli, dei nervi, degli organi dei sensi, l'apparecchi secretori ed infine le varie razze umane, tutto corredato da nitide figure e sezioni anatomiche dei vari organi, per mezzo delle quali più facilmente certi dettagli possono esser compresi anche da coloro che non hanno ancora seguito un corso speciale.

La seconda parte tratta degli animali tutti cominciando da Vertebrati superiori e scendendo fino ai Protozoi; divide ciascun ordine in famiglie e per ciascuna di queste illustra quelli animali che più facilmente sono alla portata di tutti corredando pure questa parte di numerose figure sia di animali che di parti anatomiche speciali di alcuni di essi.

Concludendo, ci auguriamo che quest'opera venga conosciuta diffusamente da noi e trovi larga accoglienza specialmente fra i giovani delle nostre scuole, e sarebbe desiderabile che non ne fossero privi almeno gli insegnanti delle scuole secondarie dove trarrebbero, in mancanza di meglio, buone tavole e figure da mostrare agli alunni, ai quali spesso il libro di testo, senza pratiche illustrazioni, è di poco giovamento.

E. BARSALI

### NECROLOGIO

---

Una gran perdita ha fatto recentemente la scienza geografica, colla morte del dott. **Edoardo Richter**, professore ordinario di Geografia alla Università di Graz, nato il 3 ottobre 1847 a Mannersdorf e morto il 6 Febbraio u. s. — Professore al ginnasio di Salisburgo si dedicò con passione allo studio delle Alpi e dei loro ghiacciai, raccogliendo numeroso materiale di osservazioni, che pubblicò nel celebre lavoro « *Die Gletscher der Ostalpen* » (1888) — Chiamato nel 1886 alla cattedra di geografia all'Università di Graz, fu membro e poi presidente della « Commissione internazionale per lo studio dei ghiacciai ».

Pubblicò un numero stragrande di memorie e di lavori, fra i quali « *Die Geschichte der Schwankungen der Alpengletscher* » (1891); in collaborazione col Penk « *Atlas der Oesterreichischen Alpengletscher* » — poi « *Seestudien* » (1897); « *Geomorphologische Beobachtungen aus Norwegen* »; « *Ueber Kahre und Hochseen* » e molti altri fra i quali un « *Lehrbuch der Geographien* » per le scuole secondarie.



## PUBBLICAZIONI RICEVUTE

H. ROSENBUSCH. — Elemente der Gesteinslehre — pag. VIII-565, con 96 fig. e 2 tavole. — Seconda edizione. — Stuttgart. E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung. (E. Nägele) 1901. Mk. 18.

M. BAUER. — Lehrbuch der Mineralogie. — Seconda edizione completamente rinnovata — pag. XII-924 con 670 fig. — Stuttgart. E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung. (E. Nägele) 1904. — Mk. 15.

A. FUNARO. — Il terreno Agrario. — Manuale di chimica del terreno. — Manuale Hoepli. — U. Hoepli. Milano — 1904 — L. 2.

G. LICCIARDELLI. — Il Furetto. — Allevamento razionale, ammaestramento, utilizzazione per la caccia, malattie. — Manuale Hoepli. — U. Hoepli. — Milano 1904 — L. 2.

L. LIBERT. — Le monde de Jupiter. — Conference. — Rouen 1905.

MAUMENI A. — L'Ornementation florale des Jardins. — 1 vol. de 150 pag. avec 65 fig. Paris. — Librairie Horticole — 1905, L. 2.

DR. R. DIERBACH. — Der Betriebs-Chemiker. Ein Hilfsbuch für die Praxeis des chemischen Fabrickbetriebes — Verlag von Julius Springer Berlin 1904.

DR. A. REYCHLER. — Les théories physico-chimiques. Troisième édition. — Henri Lamertin Bruxelles 1903.

DR. GUSTAV SCHULTZ. — Kurzes Lehrbuch der chemischen Technologie. — Verlag von Ferdinand Euke Stuttgart 1903.

DR. FELIX B. AHREUS. — Handbuch der Elektrochemie. — Verlag von Ferdinand Euke — Stuttgart 1903.

MARTUS H. C. E. — Astronomische Erdkunde. — pag. XVI-473 con 100 fig. — Dresden u. Leipzig. Verlagsbuchhandlung C. A. Kochs. 1904.

DARBOUX GASTON. — Étude sur le développement — des Méthodes Géométriques. — Gauthier-Villars. — Paris 1905.

PICARD ÉMILE. — Sur le développement de l'Analyse et ses rapports avec diverses sciences. — Gauthier-Villars. Paris 1905.

OELS DR. W. — Lehrbuch der Naturgeschichte. — Der Mensch u. das Tierreich. Ester Teil. — Verlag Friedrich Vieweg und Sohn — 1903. — Mk 4,50.

BEAUMONT I. — Les Peupliers. — 1 broch. de 55 pag. — Paris. Librairie horticole. 1905. L. 1.00.

GIBault G. — Les plantes alimentaires indigènes. — Idem. L. 1.00.

IDEM. — Les plantes médicinales indigènes. idem. L. 1.00.

MOTTET. S. — Les Oeillets. — 1 vol. de 134 pag. avec 45 fig. dans le texte — 2<sup>a</sup> edit. — idem. L. 2 25.

**Estratti di Sommari di alcuni periodici**  
**ricevuti nel mese di Marzo 1905**

---

**Rendic. R. Accad. Lincei.** Vol. XIV, N. 2. — 22 gennaio 1905.

PARONA. — Nuove osservazioni sulla fauna dei calcari con Ellipsactinidi dell'isola di Capri. — LAURICELLA. Sulle derivate della funzione potenziale di doppio strato. — TEDONE. Sul problema dell'equilibrio elastico di un ellissoide di rotazione. — PUCCANTI. Spettri di incandescenza dell'Iodio e del Bromo. — TEGLIO. Le sesse nel lago di Garda. — MILLOSEVICH. Nuove forme e tipo cristallino dell'anatasio della Binnenthal. — BELLUCCI e VENDITORI. Sui nitrosolfuri di ferro. — GALLO. Equivalente elettrochimico del Tellurio. — ULPANI e RADANO. Elettrosintesi nel gruppo dei ciano-derivati. — GIOLITTI e AGAMENNONE. Su di un ossifluoruro di Uranio. — PLANCHER e BARBIERI. Preparazione elettrolitica del nitrato cerinico-ammonico.

**Id.** — N. 3. — 5 febbraio 1905.

VOLTERRA. Un teorema sulla teoria della elasticità. — MILLOSEVICH. Osservazioni del nuovo pianetino PS 1905 fatte all'equatoriale di 39 cm. — ORLANDO. Sopra alcune funzioni ausiliari. — ARTAM. Sopra un nuovo sistema di telegrafia senza filo. — CHISTONI. Risultati pireliometrici ottenuti coll'attinometro di Violle negli anni 1900 e 1901 al R. Osservatorio Geofisico di Modena. — BRUNI e TORNANI. Sui picrati e su altri prodotti d'addizione di composti non saturi. — PLANCHER e CARAVAGGI. Sulla trasformazione del pirrolo in indoli. — GIOLITTI e AGAMENNONE. Sui fluoruri dell'Uranio tetravalente. — ODDO. Azione del cloruro di solforile sulle combinazioni organo-magnesiache miste. — PEROTTI. Sopra l'uso della terba per la trasformazione della calciocianamide in composti ammoniacali.

**Id.** — N. 4 — febr. 905.

VOLTERRA. Sull'equilibrio dei corpi elastici più volte connessi — LEVICIVITA. Sulla ricerca di soluzioni particolari dei sistemi differenziali. — CIPOLLA. Sul numero dei punti di Weierstrass fra loro distinti di una curva algebrica di genere  $p$ . — PLANCHER e RAVENNA. Sull'ossidazione del pirrolo ad imide maleica. — GIOLITTI. Sulla basicità normale dei perjodati alcalini. — TRAINA. Sull'Anglesite dei giacimenti metalliferi della Provincia di Messina. — CLERICI. Sopra una trivellazione eseguita presso Roma sulla via Casilina. — PEROTTI. Di una modificazione al metodo d'isolamento dei microrganismi della nitrificazione. — PEGLICA. Intorno alla nebbia o mal bianco dell'*Evonymus japonica*.



**Rendiconti R. Istit. Lombardo di Scienze e Lettere.** — Serie II. — Vol. XXXVIII — Fasc. V.

BONARDI. — Rara e complessa sindrome clinica da sarcomatosi metastatica del cuore. — TARAMELLI. Alcune osservazioni stratigrafiche sulla Valtraglia. — TARAMELLI. Alcune considerazioni geologiche a proposito dell'acquedotto pugliese.

**Rendic. Accad. delle scienze fis. e matem.** Napoli fasc. 1. 1905.

CIPOLLA. M. Formole di risoluzione della congruenza binomia quadratica e biquadratica. — COMANDUCCI E. LOBELLO R. Azione dell'etere isosuccinico sopra anilina, *p*-toluidina e *p*-ammidofenoli.

**Boll. Soc. Geografica Italiana.** — Roma — Serie IV, Vol. VI, N. 3 — Marzo 1905.

GIANNANDREA GRAVISI. Nazionalità e densità della popolazione in Istria. — CESARE POMA. Un'antica carta in Manciù dell'area dell'attuale guerra Russo-Giapponese. — RENATO BIASUTTI. Pastori, agricoltori e cacciatori nell'Africa orientale interna a mezzogiorno dell'Etiopia. — L. MARSON. Nevai di circo e traccie carsiche e glaciali nel gruppo del Cavallo, con altri contributi allo studio dell'antico ghiacciaio della Piave. — E. MILOSEVICH. Il P. Timoteo Bertelli.

**Rivista Geografica Italiana.** — Fasc. II-III — Firenze, Febbraio-Marzo 1905.

G. DE ANGELIS D'OSSAT. Maurizio Alfonso Stübel, i suoi viaggi e la sua teoria dei vulcani. — G. BOFFITO e E. SANESI. La Geografia di Dante secondo Edoardo Moore. — MARINELLI O. Federigo Ratzet e la sua opera geografica (cont. e fine). — G. PIERO MAGRINI. I recenti studi sulle sesse nei laghi italiani.

**Rassegna Mineraria della Industria Chimica** — Anno XI. Vol. XXII. — N. 6.

Per l'industria solfifera italiana e gli esplosivi di sicurezza nelle miniere carbonifere del Belgio. — Per l'ispezione del lavoro ecc.

**Id.** N. 7.

Il rapporto finale della Commissione reale sulle risorse carbonifere nel Regno Unito. — Considerazioni sulla fabbricazione dell'acciaio al piccolo convertitore. — Per l'ispezione del lavoro ecc.

**Id.** N. 8.

Modificazioni ai metodi di torrefazione e fusione dei minerali di piombo e di rame. — Estrazione dell'oro dell'acqua del mare. — Il rapporto finale della Commissione reale sulle risorse carbonifere del Regno Unito ecc.

**Rivista Scientifico-Industriale.** — N. 3-4 — Anno XXVII.

EMO. Sul pendolo conico. — MARCO. Apparente trasparenza dei corpi per diffrazione. — AMERIO. Un'osservazione circa la teoria di H. Ebert

sulla causa della caduta normale del potenziale atmosferico e della carica negativa della terra. — FAÈ. Un nuovo prodotto radioattivo ricavato dall'attinio. — COSTANZO. Sulla dipendenza della dispersione elettrica nell'atmosfera dalle condizioni meteoriche. — FAÈ. Sulla radioattività dei metalli usuali. — EMO. Sul pendolo conico (continuazione). — Analisi dei minerali di ferro e delle scorie.

**La Machine.** — 25<sup>o</sup> Mars 1905, Genève.

La lampe Tantale (ill.), *Chavannes*. — Transport de l'énergie au moyen de l'électricité. *L. Saint-Martin*. — La nouvelle mairie de chancy (ill.). *F. Veillon*. — La pose du premier cable transatlantique (ill.). *G. Sartori*.

**Ciel et Terre.** — 16 Février 1905 Bruxelles.

ARCTOWSKI H. La météorologie des régions antarctiques et la coopération internationale dans les explorations polaires. — LOEWY M. et PUISEUX P. Considérations sur la marche de la solidification dans l'intérieur d'une planète, d'après l'étude des photographies lunaires.

**Id.** N. 1. mars 1905.

BAUER. L. Projet de levé d'une carte magnétique du nord de l'océan Pacifique. — BECKER C. I. Les problèmes actuels de la Géophysique.

**Cosmos.** — N. 1048, 25 fevrier 1905.

Le sixième satellite de Jupiter. — Une ville qui s'engloutit. — F. MARRE. La metallisation des dentelles. — **Reverchen** L. Les enregistreurs de temps de haute précision. — COMBES P. Le Musée des sciences de l'Australie du Sud. — ACLOQUE A. L'espèce végétale et les caractères anatomiques. — HERICHARD. E. La métallographie microscopique et son utilisation industrielle.

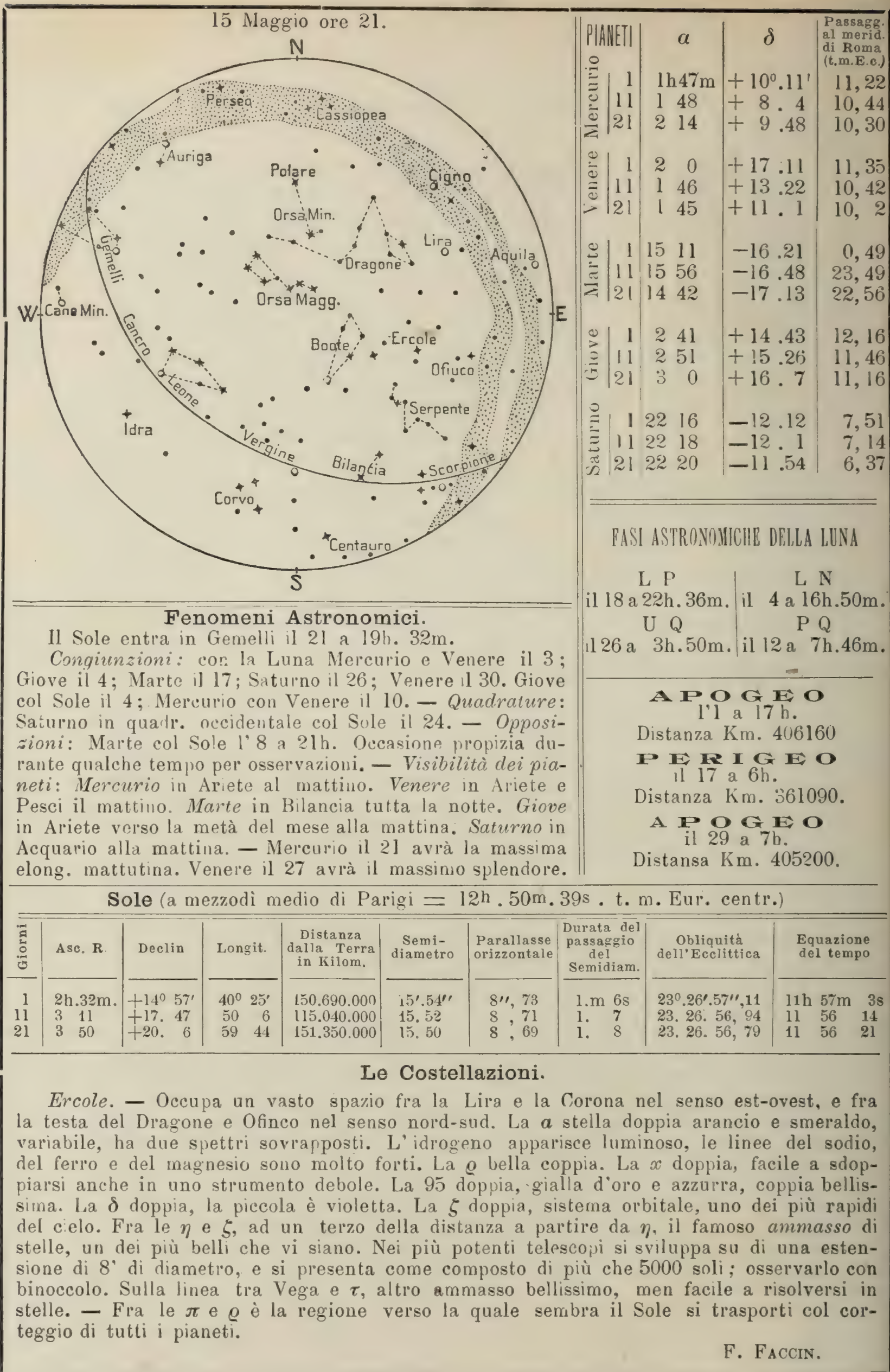
**Id.** N. 1049 1<sup>o</sup> Mars 1905.

Dr. L. M. — La question che sucre au point de vue physiologique. — BREYDEL A. Les antennes naturelles dans le telegraphie et la téléphonie sans fil. — BRANDICAURT V. La turbercolose et les poissons. — ROLET. La destruction de l'aeuf d'hiver du phylloxéra. — NICOLLE. L'agriculture primitive.

**Id.** 18 Mars.

Le rajeunissement et la restauration des oliviers. ROLET. — La patate douce. — L'éclipse partielle de lune. RUDAUX. — La zone isotherme de M. Teisserenc de Bort, W. de FONVIELLE. — Le chemin de fer de Saint-Croix, REVERCHON. — La stérilisation du lait-Quelques nouveautés électriques au Salon de l'automobile de 1904, NODON. — L'année télégraphique. FOURNIER.





† PIETRO MAFFI *Direttore Responsabile.*

Pavia, 1905. Prem. Tip. Succ. Fratelli Fusi.

---

## ARTICOLI E MEMORIE

---

DR. ANTONIO RENATO TONIOLO

---

### IL TRAFORO DEL SEMPIONE

---

Il valico del Sempione fu conosciuto fin dai tempi dei Romani, i quali tracciarono la grande strada, che superando a 2000 metri il passo, univa la pianura lombarda alla valle del Rodano e che la tradizione vuole che dai consoli Sempronio e Cepione prendesse il nome attuale. Ma da quel valico, oltre le vittoriose legioni romane, scesero ad infrangersi contro le legioni di Mario le orde selvagge dei Cimbri e dei Teutoni; e, agli albori del Medio-evo, di là i Burgundi invasero la pianura lombarda assetati di preda e di sangue.

Rifatta ed ampliata nel Medio-evo, per l'alpestre strada del Sempione passarono pellegrini, mercanti e soldati Vallesani portanti al castello di Domodossola e alla Lombardia a vicenda profumo di religione, floridezza di commercio e rovina di guerra.

Ma fra le cime nevose e i ghiacciai calanti dalle falde del Weissmis, del Fletschorn e del Laquinhorn, nel culmine eccelso del passo, là dove l'occhio spazia entusiasmato fra un balenio di colori opalini, sopra la catena dell'Oberland e sulle vette della Jungfrau, del Mönch e del Finsteraarhorn, la carità cristiana, per mezzo di Gaspare Socalper signore del Vallese, innalzava nel 1650 l'*alter Spital*, o vecchio ospizio, per accogliere i viandanti, mentre altri rifugi consimili venivano disseminati poi lungo questa, come altre strade alpine.

Ma l'attuale splendida carrozzabile del Sempione si deve



al genio militare di Napoleone I, al quale arrise l'idea di una via ampia e ben tracciata, che unisse Milano e la Repubblica Cisalpina colla Valle del Rodano e per la quale un esercito, seguito da artiglierie e carriaggi, rapidamente avesse potuto gettarsi nel Vallese e di lì, per la via dei grandi laghi, sulla Germania. Va celebre nei fasti di questa strada la risposta, forse leggendaria, che il grande capitano indirizzò agli ingegneri inviati da lui a fare i primi studi sul passo e che vennero a riferirgli l'impossibilità di svolgere una careggiabile su' per le strette di Gondo: « Io vi ho inviato per vedere *come* si deve fare la strada, e non *se* si può fare » e sotto quella ferrea volontà, si moltiplicarono gli espedienti degli ingegneri Gianella, Ciard, Duchesne, Maillart, Duthens, Hanodonart e Lescot e la strada, lunga ben 64 chilometri, congiungente Briga in Svizzera a Domodossola in Italia, veniva decretata il 14 maggio 1797, e nel 1800 cinquemila *operai italiani* ne iniziavano il gigantesco lavoro.

Seicentoundici ponti, cinquecentoventi metri di gallerie, muraglioni ciclopici, rifugi, archi arditissimi, svolgimenti sinuosi e il vastissimo ospizio, fecero della strada napoleonica una delle più ardite opere umane, che costò 18 milioni e che fu terminata nel giugno 1805. Nella galleria di Gondo una lapide ricorda l'avvenimento: NAPOLEON IMPERATOR AERE ITALO — MDCCCV.

Dopo appena cinquanta anni, il moltiplicato traffico internazionale e il rinnovato sistema dei trasporti, dovuto alla diffusione delle ferrovie, spinse l'ingegno umano a tracciare attraverso le Alpi comunicazioni più rapide e facili, e a tentare la perforazione delle grandi montagne; e l'idea di perforare il Sempione fu subito messa in campo, ma altre e allora più urgenti linee internazionali lo precedettero: Il Cenisio, il Gottardo e l'Arlberg.

Riportiamo da un articolo di G. de Fooz (1) questa tavola

(1) G. DE Fooz. — *Le Tunnel du Simplon*. — Rev. d. Quest. Scient. — Serie III, Tomo VII — Louvain 20 Janv. 1905.

Per la compilazione di questo articolo mi servii principalmente, oltre che del lavoro suaccennato, della splendida pubblicazione di

ALESSANDRO MALLADRA. — *Il traforo del Sempione* — Conferenza

comparativa fra alcuni elementi del tunnel del Sempione e delle grandi gallerie alpine.

	Cenisio	Gottardo	Arlberg	Sempione
Lunghezza della galleria in m.	12849	14984	10280	19731
Durata della perforazione in anni	14	9	3,5	6,5
Temp. interna, in gradi cent.	29,5	30,8	18,5	45
Altezza mass. del terreno al disopra della galleria, in m.	1654	1706	720	2135
Altezza massima della galleria, in m.	1295	1155	1310	705
Altezza della montagna seguendo l'asse del tunnel, in m.	2949	2861	2030	2840
Altezza dell'entrata N. o E. della galleria, in m.	1148	1109	1302	687
Altezza dell'entrata S. o W., in m.	1269	1145	1218	634
Rampa massima ‰	22	5,82	15	7

La prima grande galleria alpina, in ordine di tempo, fu quella del Cenisio, dovuta agli ingegneri Sommeiller, Grattoni e Grandis. Per la prima volta si adoperò la perforazione meccanica ad aria compressa, che apriva sulla fronte

tenuta al Circolo filologico Milanese — Milano, Tip. Ed. L. F. Cogliati. 1904.

Inoltre :

G. BONOLA. — *La ferrovia del Sempione*. — Roma. Forzani, 1900.

A. HEIM. *Ueber die geologische Voraussicht beim Simplon-Tunnel* — *Eclogae Geologicae Helvetiae* — Vol. VIII, n. 4, 1904.

H. SCHARDT. — *Les eaux souterraines du tunnel du Simplon* — *La Géographie*, Tom. X. 1904.

Ed. SULZER-SIEGLER. — *Die Bau des Simplon-Tunnels* — *Mittheilungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Winterthur*. 1904.



d'attacco da 90 a 100 fori da mina, che venivano caricati a polvere nera da sparo. Questa galleria a doppio binario, cominciata nel 1857, fu inaugurata nel 1871; nessuna vena d'acqua importante interruppe i lavori e la temperatura, in grazia alla buona ventilazione mantenuta, non fu troppo elevata.

Un anno dopo nel 1872, si mise mano, d'accordo l'Italia la Svizzera e la Germania, alla galleria del Gottardo, che unisce la valle della Reuss con quella del Ticino e che fu terminata nel 1880. Dal punto di vista tecnico essa è un'opera ardita e grandiosa. Le linee d'accesso dovettero svolgersi con opere e manufatti imponenti e colle famose gallerie dette *elicoidali*, svolgentisi a spira, che formarono l'ammirazione dei tecnici di quel tempo. La costruzione di questa galleria, nella quale la dinamite sostituì la polvere, presentò difficoltà maggiori della precedente a causa l'assenza delle vie d'accesso durante la costruzione, per le rocce durissime attraversate (granito e gneiss), la cui pressione, sotto la valle di Andermatt, per più volte fece rovinare il rivestimento di macigno sebbene di enorme spessore, e soprattutto per le abbondanti vene di acqua, che passarono la media di 230 litri per 1".

Nel 1880, l'Austria, volendo rendere le sue relazioni colla Svizzera indipendenti dalle ferrovie della Germania, fece perforare una galleria della lunghezza di 10 chilometri fra la valle dell'Inn e quella del Reno, attraverso l'Arlberg. Il lavoro durò tre anni e mezzo e fu molto meno rude di quello del Gottardo, data la maggiore friabilità dei terreni attraversati, e la temperatura interna, che non superò i 18° C.

L'idea di perforare il Sempione risale, come abbiamo già accennato, ad una cinquantina d'anni e dal 1857 in quà ben 24 progetti consecutivi, prevedenti la galleria ad altezze molto elevate, furono presentati e scartati, finchè nel 1898 i Governi Italiano e Svizzero accettarono l'ultimo progetto della Compagnia ferroviaria svizzera Jura-Simplon, recentemente riscattato dal Governo federale. La nuova via si raccorda a Briga colla ferrovia del Vallese, fiancheggia la riva sinistra del Rodano e raggiunge la testata nord della galleria al kilometro 2,5 all'est di Briga. La linea, attraversata la lunga galleria, sbocca nel versante Italiano vicino ad Isella e costeggiando la Doveria si



raccorda a Domodossola alle ferrovie italiane della Rete Mediterranea.



Fig. 1. — La Valle dell'Ossola e il Sempione

La Compagnia Jura-Simplon cedette, a sua volta, l'impresa della perforazione della galleria, per il bel valente di 54 milioni e mezzo ad un gruppo di grandi banche, composto dalle Case: Brandt e Brandau di Amburgo, Fratelli Sulzer di Winterthur, Löcher e C. di Zurigo e la Banca di Winterthur.

Secondo la convenzione primitiva, i lavori dovevano cominciare il 13 novembre 1898 ed essere terminati per il 15 marzo 1904, ogni giorno di anticipo o ritardo su' questa data dava diritto ad un premio o ad una penalità di 5000 lire; una cauzione di cinque milioni garantisce il buon andamento della galleria durante tre anni, dopo la sua messa in opera.



Dal punto di vista economico, questa galleria scaricherà di una parte importante dell'attuale loro traffico le linee del Moncenisio e del Gottardo, servendo di sbocco al commercio del nord e del centro della Francia e dell'Inghilterra, movimento che ora, per quest'ultima, si fa per il Belgio la Germania e il Gottardo; e numerose e nuove vie d'accesso a questa grande galleria sono progettate dalla parte svizzera e francese e nella pianura lombarda, per abbreviare il transito da Parigi e Londra, per il Sempione, con Milano e Genova.

Prima di parlare del progetto ed esecuzione tecnica del lavoro, sarà utile accennare brevemente alla struttura geologica del gruppo del Sempione, dalla quale dipende gran parte della riuscita tecnica e finanziaria di simili imprese.

Senza voler attribuire gran peso alle spietate accuse d'incapacità e d'inutilità colle quali l'Avv. Ed. Sulzer-Siegler, socio della Banca Sulzer di Winterthur impegnata nell'impresa, assalì in questa occasione i geologi e la geologia, accuse alle quali fece eco la stampa internazionale più o meno interessata, pure è giusto riconoscere che il massivo del Sempione ci rivelò importanti e inaspettate sorprese riguardo alla distribuzione e ai rapporti delle varie rocce fra loro.

Le rocce del Sempione possono essere classificate in quattro gruppi, che, in ordine di sovrapposizione cronologica,

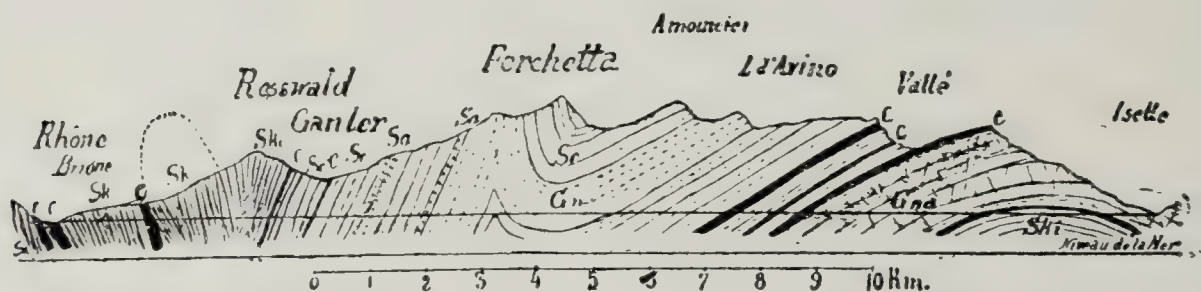


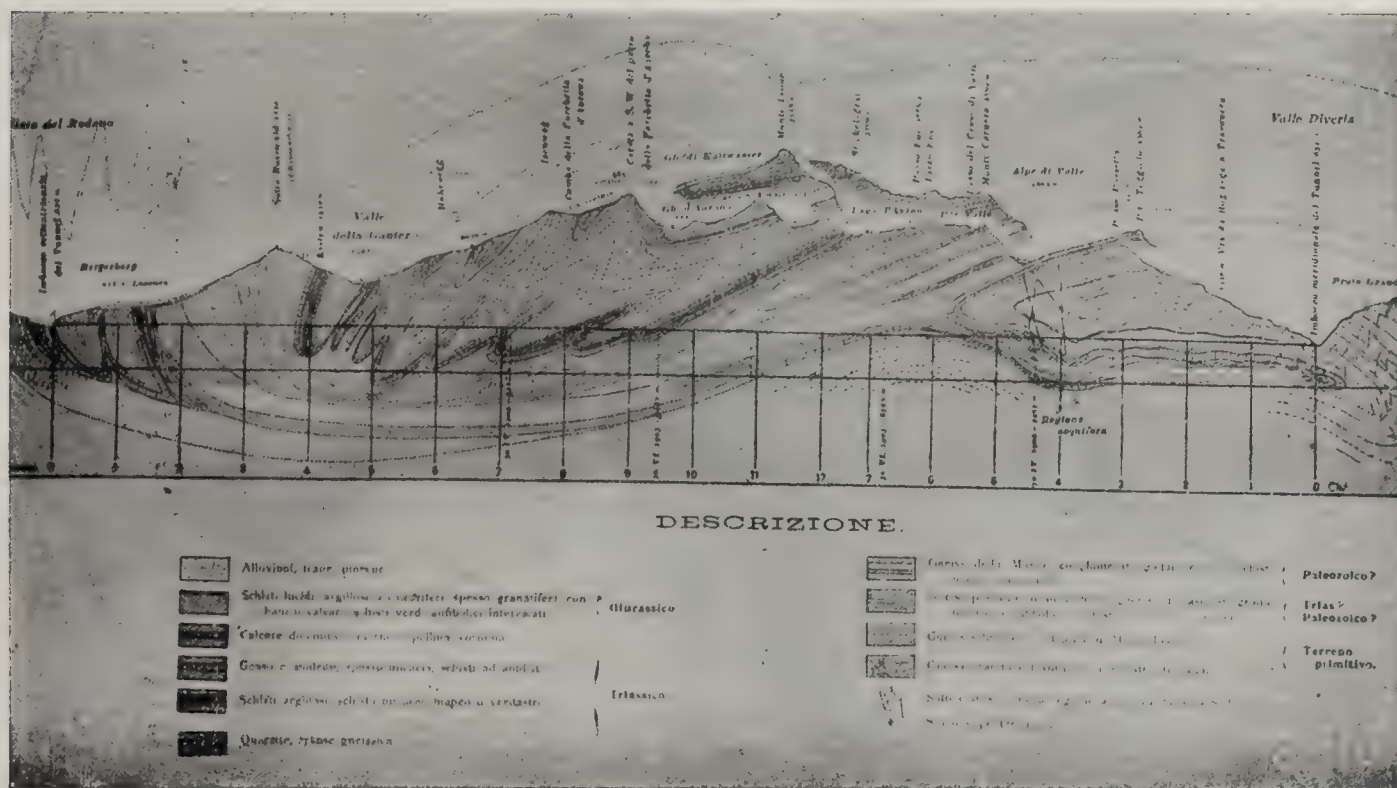
Fig. 2. — Profilo geologico del Sempione secondo il progetto ufficiale del 1890-93.

*Sk* = scisti lucidi. — *C* = calcare, marmo, dolomite, gesso, ecc. (Trias). — *Sc* = scisti cristallini. — *Sa* = scisti anfibolici. — *Gn* = gneiss. — *Gna* = gneiss d'Antigorio.

sono: Lo *gneiss d'Antigorio*, roccia massiva contenente quà e là scisti e filoni di apfite; lo *gneiss del M. Leone*, gneiss listato

con micascisti più o meno granatiferi e scisti anfibolici; *rocce triassiche* comprendenti quarziti, gesso, argilloscisti micacei assai teneri e calcari dolomitici; da ultimo, *scisti* più o meno *calcarei* con frequenti noduli selciosi.

Parecchi illustri geologi: Heim, Lory, Renevier, Taramelli e il Prof. Schardt, dal quale si prese il così detto profilo geologico ufficiale accettato dalla Compagnia Jura-Simplon come base per la stipulazione del contratto coll'impresa assuntrice, avevano fino al 1890 più o meno convenuto nella supposizione che lo gneiss d'Antigorio, formasse una grande anticlinale spingentesi fin verso l'imbocco meridionale della galleria, e sopra la quale sarebbero seguiti i calcari adossati assai regolarmente a quella volta, e poi, via via, gli scisti e gli altri gneiss e solo verso la vallata del Rodano gli scisti sarebbero stati disposti a ventaglio. Ma dal 1894 in poi lo Schardt, in seguito a nuovi studi, riprese e pubblicò l'ipotesi, già esposta fin





che complicata da numerose e costipate pieghe secondarie, corrispose relativamente bene alla realtà; e non fu colpa dei geologi se gli imprenditori, prima del 1898 inizio dei lavori, continuando a basarsi sopra una copia anche difettosa del profilo del 1890, non tennero conto dei nuovi studi, ne' consultarono d'allora in poi i geologi.

Da questa falsa concezione della struttura interna e disposizione stratigrafica del Sempione, ne conseguì che lo gneiss d'Antigorio disparve due chilometri prima del supposto, e apparvero i calcari coll'immensa quantità delle acque innondanti e gli scisti colle loro enormi pressioni; sicchè, in vista di queste inaspettate difficoltà, la Compagnia imprenditrice Brandt e Brandau ottenne un prolungamento della scadenza del contratto di oltre tredici mesi, fino al 30 aprile 1905, e un supplemento finanziario di quattro milioni di lire.

Ed ora veniamo al progetto tecnico dello scavo.

Il tunnel Sempione comprenderà due gallerie parallele alla distanza l'una dall'altra di 17 m. dai rispettivi assi rettilini, i quali hanno una lunghezza di m. 19728,715 e riunite ogni 200 metri, durante i lavori, per controllo del parallelismo dei due assi e per i servizi del cantiere d'avanzamento, da gallerie trasversali.

L'imbocco nord è a m. 685 l/m., la linea sale con una rampa del 2 ‰ fino a 704 metri di altezza massima, di lì si stende in orizzontale per 500 metri, dove vi sarà una stazione di stambio, e infine discende con una pendenza del 7 ‰ verso l'uscita sud che si trova a m. 633 l/m.

Il rettilineo è tracciato in direzione NW-SE, e di esso circa 9 chilometri si trovano in territorio svizzero e più di 10 in quello italiano; esso passa ben sette volte sotto la grande e tortuosa strada napoleonica, e alle due estremità si raccorda alle linee d'accesso con due curve in senso opposto, che portano la lunghezza totale del traforo a m. 19769,35.

Le due gallerie portano i numeri 1 e 2, e soltanto il n. 1 sarà scavato completamente e totalmente rivestito in muratura a forma di ovoide tronco alla base della larghezza di m. 5 e dell'altezza di m. 5,50; mentre il n. 2, per ora, sarà tenuto alle proporzioni di m. 3 di larghezza per 2 d'altezza e

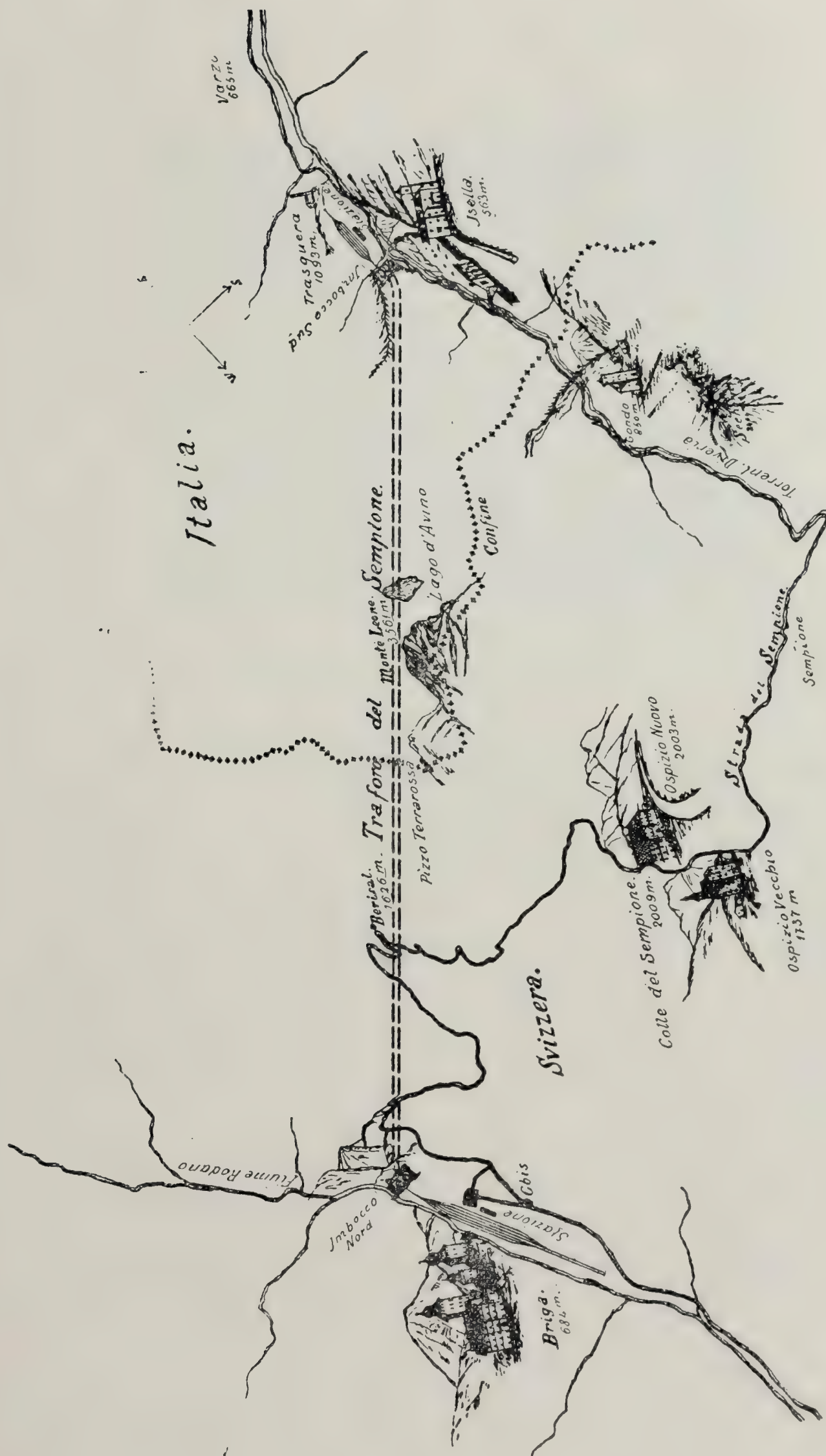


Fig. 4. — Tracciato della galleria con la strada napoleonica del Sempione.



servirà alla ventilazione, allo scolo delle acque, al trasporto dei fili del telegrafo, della illuminazione elettrica, ecc., fino a che il traffico lordo della linea non raggiungerà le 40.000 lire per chilometro, nel qual caso, la galleria n. 2 sarà allargata alla sezione della n. 1, colla spesa di 19 milioni; sicchè il costo totale del traforo a doppio binario, sarà di 77 milioni e mezzo di lire.

Terminata così, questa galleria avrà il grande vantaggio, rispetto alle precedenti, di essere ad un livello assai basso sul livello del mare (m. 704 di altezza massima e m. 450 meno di quella del Gottardo) sicchè ammettendo una pendenza relativamente lieve nelle linee d'accesso, permetterà la circolazione dei treni a gran velocità.

Capo e anima dell'impresa gigantesca, dopo l'immatura perdita dell'Ing. Brandt, morto di polmonite, due anni dopo l'inizio dei lavori, è l'Ing. Carlo Brandau sassone, di mente eletta e di ferrea volontà, che non indietreggiò mai dinanzi alle mille e imprevedute difficoltà incontrate nella colossale esecuzione del progetto, e seppe infondere agli ingegneri sottordini e agli operai la fiducia incrollabile nella riuscita dell'opera.

Più sicuri e fortunati dei geologi, furono gli ingegneri geometri, in buon numero italiani, che rilevarono il profilo della montagna, il che permise di stabilire l'asse della galleria fra i due imbocchi; asse che a bello studio fu scelto in modo da scostarsi dalle alte cime, allo scopo di evitare le eccessive temperature. Stabiliti i primi due punti esterni, che saranno le estremità dell'asse di direzione, l'ingegnere potrà, col fido teodolite, determinare e controllare fino alla frazione di secondo di grado, volta a volta, la direzione dell'asse di ogni singolo tronco di galleria, sicchè l'incontro delle due squadre marcianti l'una verso l'altra può ritenersi, come avvenne di fatto, di estrema esattezza.

Venendo ora brevemente a trattare dei lavori tecnici di esecuzione del progetto, conviene dividerli in due grandi sezioni: 1° Installazioni idrauliche e meccaniche all'esterno del tunnel, 2° Lavori all'interno della galleria.

Nel cantiere esterno viene compressa l'acqua che sarà in-

viata fino alla fronte d'attacco per il movimento delle perforatrici, come pure la forza necessaria per la ventilazione e per i servizi accessori.

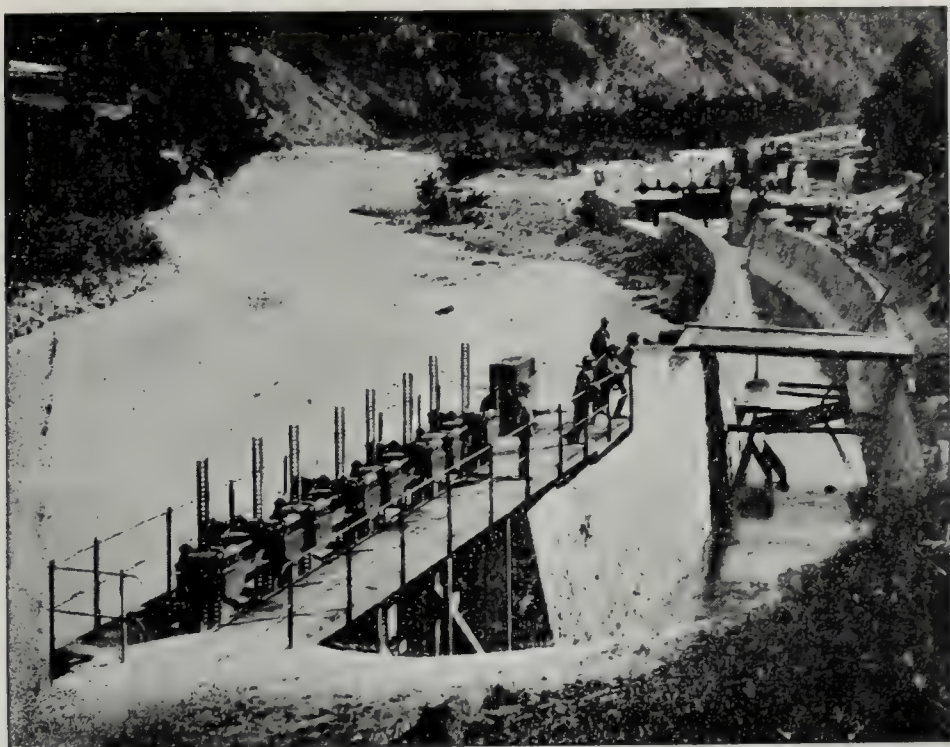


Fig. 5. — Presa d'acqua del Rodano per la forza motrice, al disotto del paese di Mörel.

Nel cantiere svizzero, del lato nord, la forza necessaria, viene fornita dalle acque del Rodano, che spumeggianti scendono dalle falde nevose dell'Oberland, e vengono catturate a circa 4 chilom. a monte dell'ingresso del tunnel, a 739m. d'altezza, al disotto del paese di Mörel. A fianco della barra stabilita attraverso al letto del fiume e delle potenti porte di presa, fu costruito un bacino di metri 80 di lunghezza, nel quale le acque, per la diminuita velocità, possono depositare per decantazione il numeroso materiale tenuto in sospensione, che nuocerebbe al buon funzionamento delle turbine. Il canale che unisce questo bacino con quello raccoglitore, al di sopra degli edifici meccanici, ha una lunghezza di 3200m. e una pendenza di  $1,2\text{‰}$  ed è costruito in cemento armato a cielo scoperto. La condotta d'acqua sotto pressione, che va dal bacino raccoglitore alle turbine, è in lamiera di ferro del diametro di m. 1.60, di una lunghezza di m. 1497 e una



pendenza massima del 55 % con una differenza di livello, fra la superficie di specchio del bacino, e le turbine di m. 52 — Questa condotta, al massimo, può dare m<sup>3</sup> 5 d'acqua al 1" e una forza disponibile sull'asse delle turbine di circa 3000 HP; mentre, dando soli m<sup>3</sup> 3, non genera che 2000 HP.

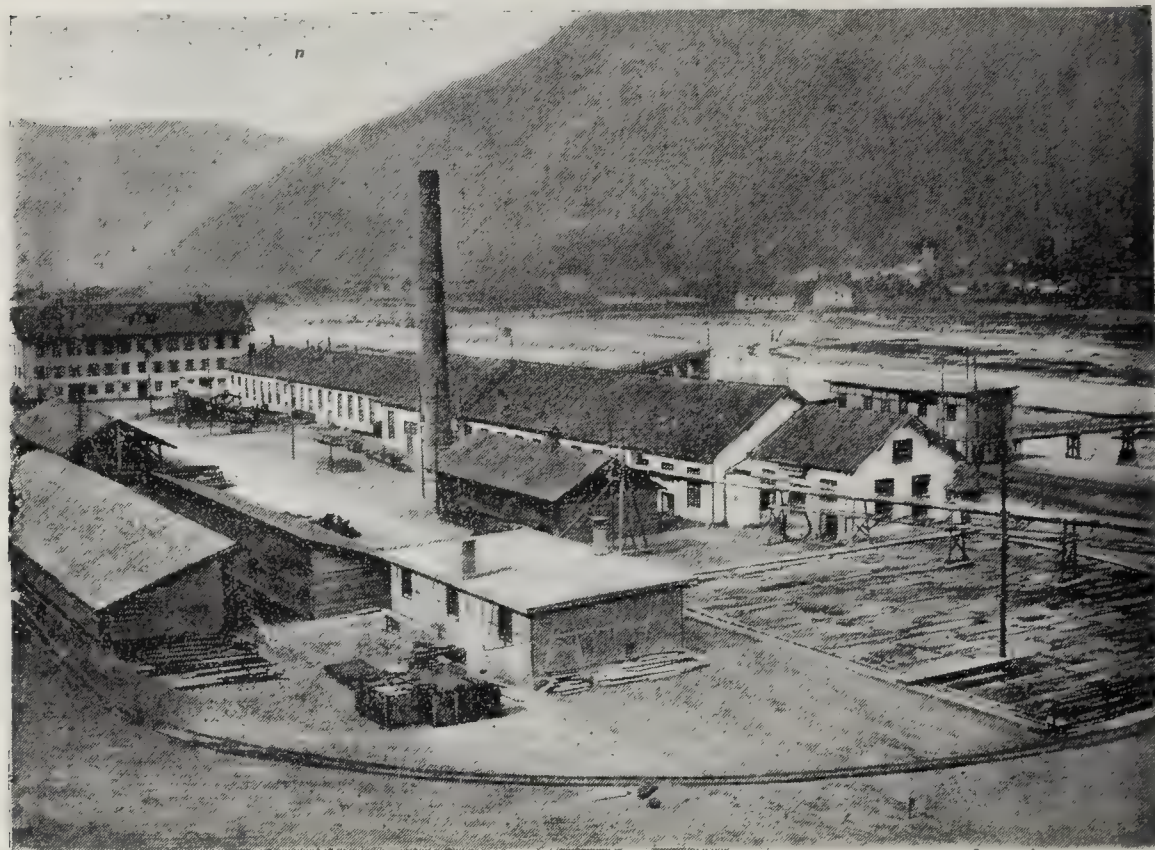


Fig. 6. — Veduta del Cantiere di Briga

In un largo ripiano dato dal greto del Rodano deviato e protetto da argine, fra le coste boscoso e verdeggianti del Nesthorn a destra e del Klenenhorn a sinistra, si eleva il rumoroso cantiere, che copre la superficie di sei ettari. Nella parte centrale si innalza il grande edificio delle macchine, comprendente la fonderia, l'officina meccanica per le riparazioni, il locale dei generatori e macchine a vapore di riserva, quello dei compressori e la sala delle dinamo; mentre i locali per gli operai, restaurant, sale d'aspetto, bagni, lavanderia, ufficio di controllo per il personale, l'infermeria ecc., si trovano fra l'edificio delle macchine e il tunnel. All'entrata della galleria n. 1 si eleva l'officina per i ventilatori e, al di là del Rodano, il deposito degli esplosivi.

Nel centro del cantiere un palazzo a tre piani contiene



gli uffici e l'abitazione dell'alto personale dell'impresa; una via ferrata a scartamento ridotto di m. 0.80 e dello sviluppo di Km. 7, serve il cantiere e si raccorda colla linea di servizio del tunnel; da ultimo, la corrente elettrica data da un gruppo di 3 dinamo a corrente continua, alla tensione di 120 V. alimenta una grù elettrica della potenza di 4 tonellate per la

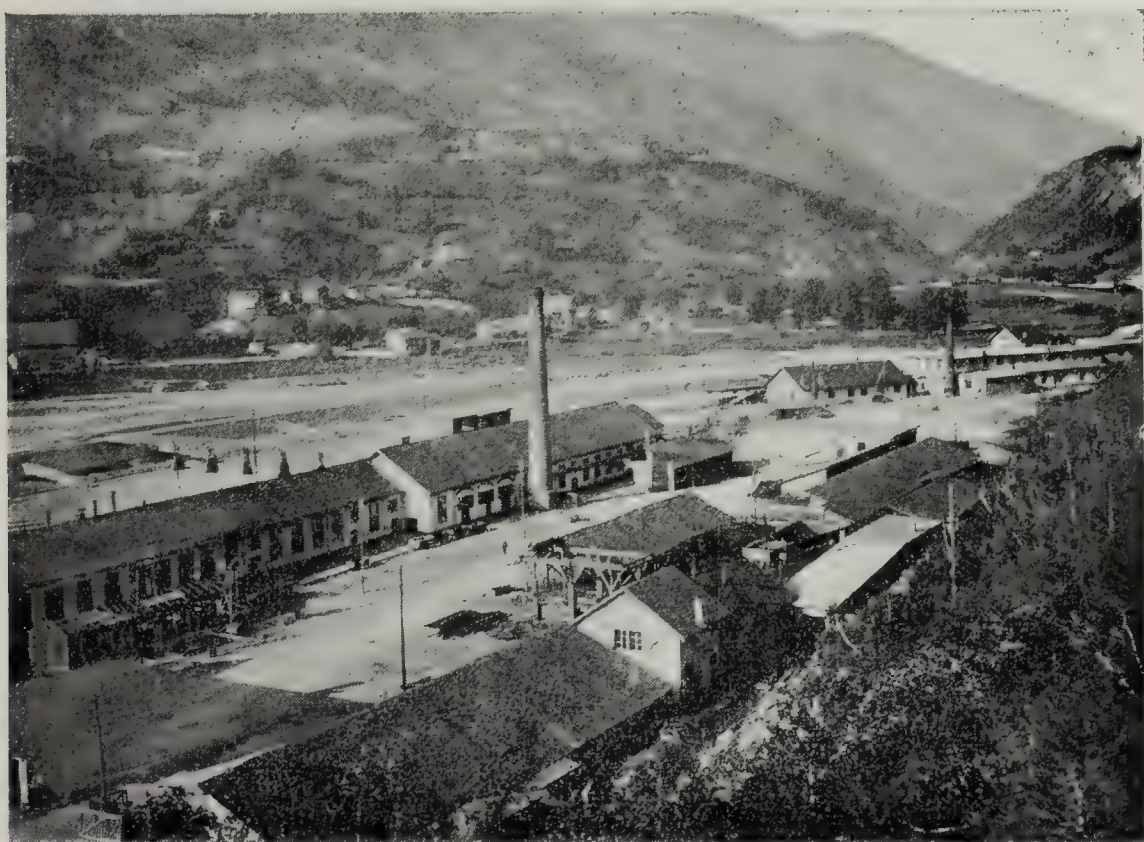


Fig. 7. — Altra veduta del Cantiere di Briga.

vuotatura dei vagoncini di materiale, e dà illuminazione a 38 lampade ad arco e a 468 lampade ad incandescenza.

Nell'entrata sud, a Isella, la forza necessaria per i lavori del tunnel viene data dalla Doveria, che spumeggiante e rumorosa, scende di cascata in cascata fra le strette di Gondo e che viene incanalata a 3200 m. al nord d'Isella e a 794 m. d'altezza, proprio al confine, là dove una colonna di granito porta inciso il nome d'Italia. Anche qui, sorge un grande bacino di decantazione, ma la inclinazione del terreno fra le pareti nude e precipitanti a picco della stretta di Gondo, necessitò la presa diretta dell'acqua sotto pressione al bacino stesso, da dove viene condotta, mediante un tubo in ghisa e ferro della lunghezza di 4274 m. e del diametro variante fra 0.90 e 1 m., attraversando due volte la Doveria sopra un ponte, e uno



sprone di montagna in galleria, fino al locale delle turbine a 618 m. d'altezza con un dislivello di caduta bruta di 176 m.



Fig. 8. — Tubazione in ghisa e ferro dell'acqua sotto pressione per la forza motrice dei cantieri.

La massima portata del tubo da  $m^3$  1.4 d'acqua al 1'' con una forza realizzabile di 2400 HP; mentre, per 1  $m^3$  d'acqua l'equivalente meccanico è di 2000 HP.

Anche qui, il cantiere si stende davanti al traforo, prolungandosi, che lo spazio è assai ristretto, lungo la nuova ferrovia d'accesso e la strada napoleonica, sulle due rive della Doveria, con i suoi svariati e multiformi edifici, come dal lato nord, i quali nella strettissima forra d'Isella, sono ombreggiati dalle alte rupi nido sicuro e inviolato, fino poco fa, dell'aquila ed ora ripercosse dal rumoroso fremito delle pompe, dal fruscio delle dinamo, dai ripetuti colpi nelle officine, e dagli acuti fischi dei treni di servizio, che entrano ed escano dalle viscere del monte.

Ma come a Naters, a Mörel e Briga sul lato nord, così nel lato sud alle due estremità più lontane del cantiere a Isella, a Balmalonesca e a Nante, villaggi sorti come per incanto, si addensa la massa dei lavoratori ansiosa di riposo e di luce, dopo le lunghe ore di affannoso lavoro nell'interno del monte. E qui, nelle bianche casette e nelle rozze baracche seminasconde all'ombra dei faggi e delle betulle, vivono le famiglie dei poveri lavoratori, le quali dividono con i loro uomini, le ansietà



del lavoro, i freddi rigidi dell'inverno, e la speranza di tornare un giorno ricchi al paese natio. E in questi candidi e improvvisati villaggi è tutta una popolazione di italiani che si ad-



Fig. 9. — Veduta d'assieme della strada napoleonica del Sempione e dei tre imbocchi italiani della galleria, nel 1899.

densa; questi umili e bravi lavoratori, che in tutto il mondo sono i pazienti e intelligenti esecutori delle meraviglie dell'ingegno umano, che a Isella, come a Briga, da sei anni sono intenti allo scavo della nuova galleria, che rimarrà anch'essa monumento perenne del lavoro e della costanza italiana. E a Balmalonesca, curioso paese di cui sei anni fa non esisteva traccia, si eleva la graziosa chiesetta di S. Barbara, collo svelto e aguzzo campanile, ricordo della fede del nostro popolo, che volle associa l'idea di Dio all'opera dell'ingegno umano; e all'ombra del campanile non tardarono a venire, per opera di alcuni buoni, l'asilo infantile, le scuole e il patronato, dove si raduna la garrula schiera dei piccoli abitatori dell'improvvisato villaggio.

Ed ora, una rapida corsa dentro l'officina a Briga, per farsi una idea del funzionamento delle macchine. E prima di tutto, una capatina nella sala dei compressori dove 6 turbine Pelton, calettate sullo stesso albero danno movimento e vita ai



cantieri. La turbina n. 1 della potenza di 600 HP aziona quattro grandi pompe accoppiate a due per due a semplice aspirazione e a compressione a doppio effetto, il cui pistone ha una corsa di un metro; ogni pompa fornisce 12 litri d'acqua al 1" sotto l'enorme pressione di 120 atmosfere. Le turbine n. 2 e 3, della potenza di 250 HP ciascuna, azionano sei

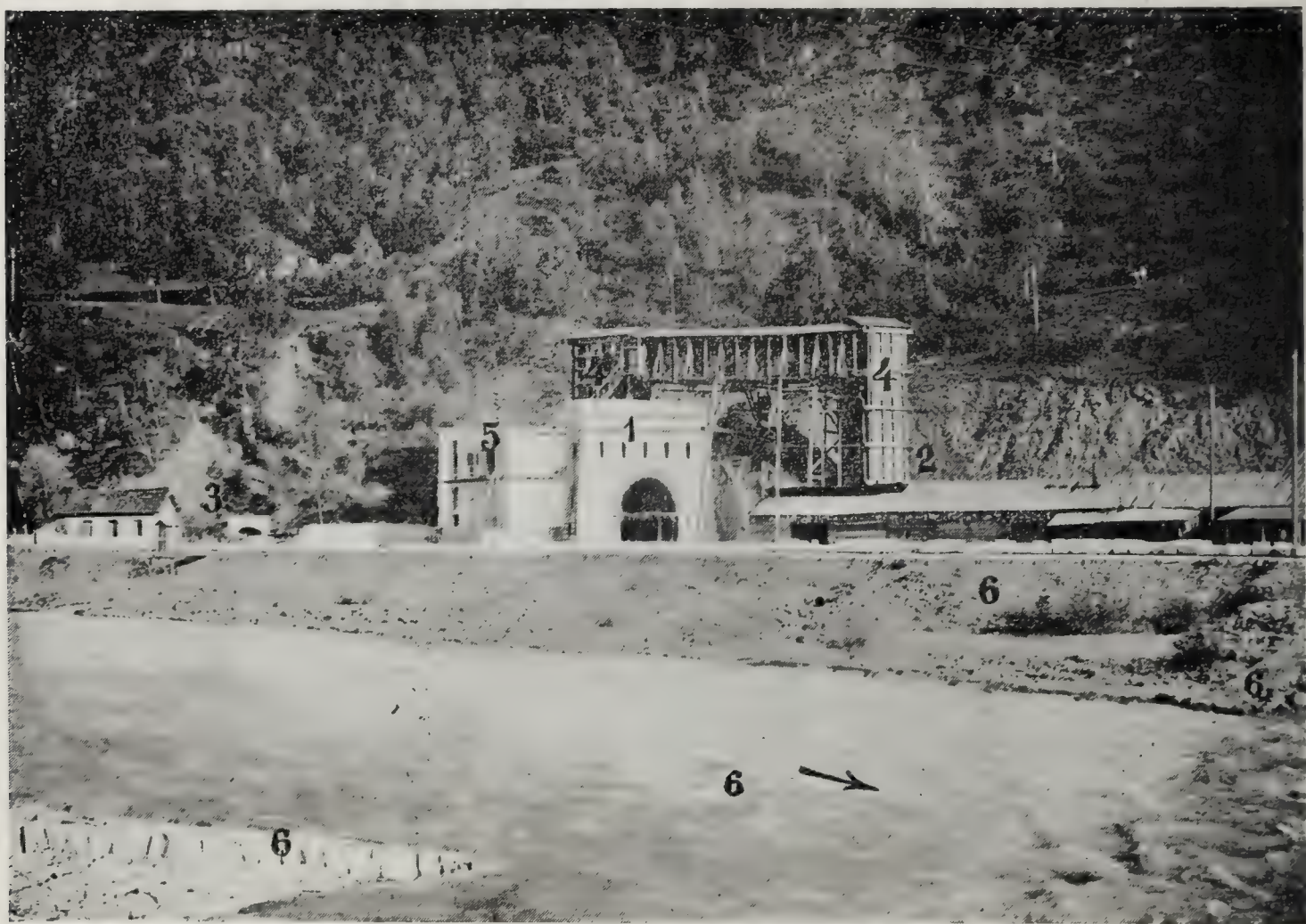


Fig. 10. — Lo sbocco della galleria del Sempione a Briga. — 1. Galleria principale. — 2. Galleria parallela. — 3. Galleria di direzione. — 4. Tubi d'aspirazione e di compressione dell'aria. — 5. Casotto delle turbine. — 6. Il Rodano incanalato col sistema Epy.

pompe analoghe ma più piccole, che con 78 giri al minuto, ognuna di esse comprime 6 litri al 1" alla precedente pressione. L'acqua sotto pressione è inviata nelle due gallerie del tunnel, fino alla fronte d'attacco mediante tubi di m. 0,10 di diametro. Inoltre, la turbina n. 4 di 600 HP di forza, mette in moto due compressori ad aria che spingono questa, alla pressione di 100 atmosfere, in fondo la galleria, mediante tubi di m. 0,05 di diametro, per le locomotive ad aria compressa; due ventilatori di m. 3,75 di diametro ad asse orizzontale, che



consumano 200 cavalli ciascuno di forza girando alla velocità di 350 giri al 1', producono uno spostamento di 25 m<sup>3</sup> d'aria al 1" alla pressione di m. 0,25 d'acqua. Presso a poco simile è la disposizione e la potenza di queste macchine al lato sud, per il che mi dispenso dal descriverle.

Ma là vicino s'ode il frastuono dell'officina dei fabbri intenti a ritemprare le punte d'acciaio dei fioretti delle perforatrici, smussati rapidamente nella lotta col duro granito, e il cigolio dei torni dei meccanici aggiustanti le varie parti delle macchine, che il lungo uso ha sconnesso, mentre, più in là, il vapore, fischia attraverso il grande tamburo della lavanderia a vapore dove ogni volta vengono lavati e disinfettati gli indumenti da lavoro degli operai di galleria, e nel centro del grande palazzo della direzione, gli ingegneri chini sui loro disegni, stanno ricalcolando per la millesima volta la posizione dell'asse del tunnel, o studiando nuovi rimedi ad improvvise sorgenti impetuose, o a nuove e potenti pressioni di strati ribelli ad ogni sostegno.

Ma mentre questa squadra di lavoratori si esercita all'aria libera e imbalsamata delle Alpi, alla luce del sole, o almeno delle lampade elettriche, un'altra e pur grande squadra di lavoratori o *scioltu*, come si dice nel gergo del cantiere, allo scuro, dentro uno stretto cunicolo, dove l'aria è viziata dal fumo delle lampade, dai gas sviluppati degli esplosivi, fra una alta temperatura, col pericolo di sempre nuove e terribili sorprese, combatte direttamente a tu per tu, col gigante della montagna, e lo doma e lo vince.

Il metodo di costruzione impiegato nei lavori del tunnel è il metodo detto *misto*, o di *galleria di base*, oppure anche *metodo inglese*.

Si può distinguere, nell'esecuzione del lavoro, tre reparti principali: il reparto d'avanzamento o della fronte d'attacco, che misura 3 metri di larghezza per 2 di altezza; il reparto d'allargamento, e quello di rivestimento in muratura; questi due occupano 5 metri in larghezza sopra 5,50 di altezza.

L'*attacco* si divide, a sua volta, in quattro tempi, la perforazione, l'esplosione, la ventilazione, e il marinaggio; e prima di tutto, due brevi parole sopra l'arma potente del minatore, la perforatrice.



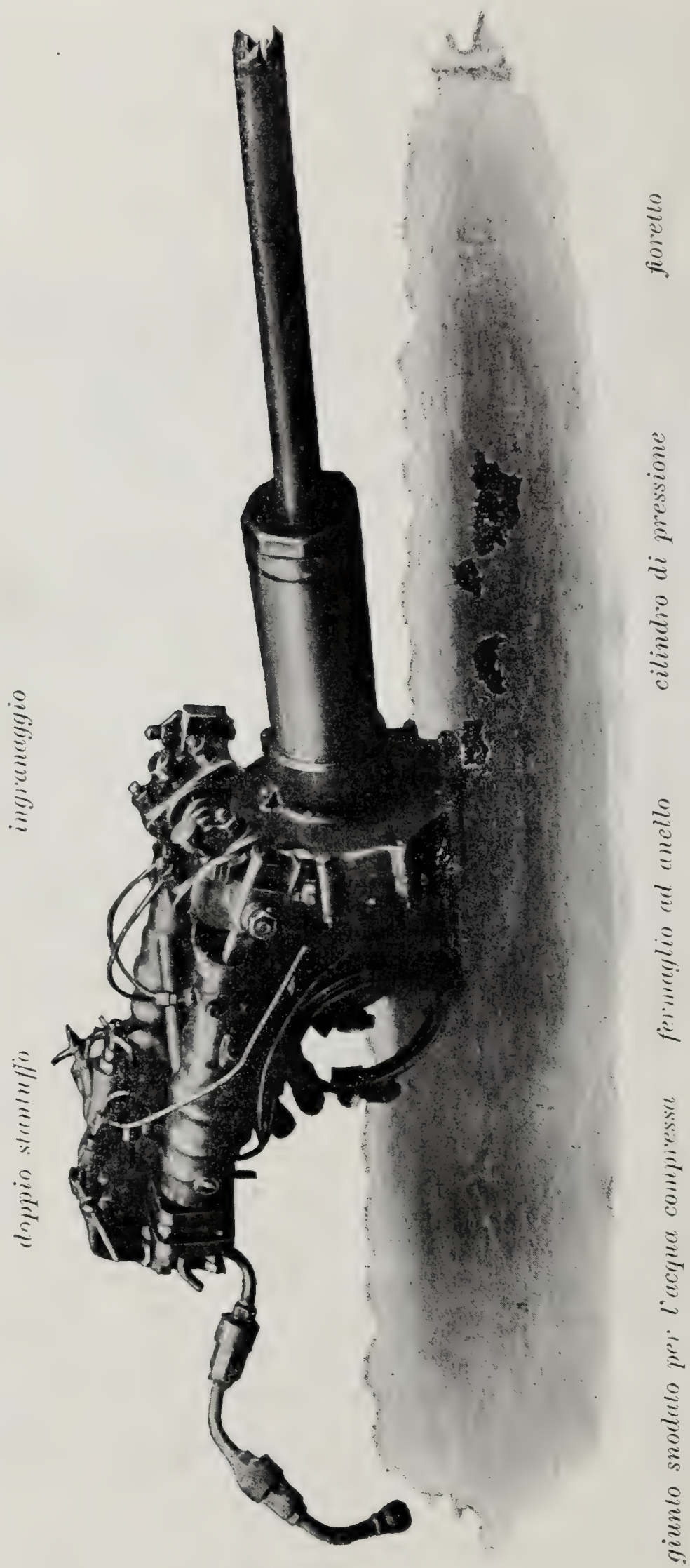


Fig. 11. — Perforatrice Brandt isolata.

Essa non si usa che nell'avanzamento, ed è la perforatrice idraulica Brandt. Si compone di due piccoli ma robusti stantuffi di bronzo, di cui il pistone è fisso e il cilindro è mobile; il movimento di va e vieni del cilindro dovuto all'acqua compressa a 100 atmosfere, si trasmette ad una vite senza fine, che ingrana una ruota dentata assai più grande, che per conseguenza diminuisce la velocità del moto rotatorio aumentandone la potenza, il quale, per mezzo di un asse, è trasmesso al fioretto. Il fioretto è un cilindro vuoto nell'interno, di m. 0.07 di diametro armato sulla punta di tre denti d'acciaio molto duri e temprati, che viene applicato al fondo del foro di mina con una pressione idraulica di 11.000 chilogrammi e che girando colla velocità da 5 a 7 giri al 1', a seconda della durezza della roccia, ne produce lo sbriciolamento; mentre l'acqua che esce, dopo aver funzionato nei cilindri, ne annaffia la punta raffreddandola e asportando in maniera continua, per il foro interno di esso, i frantumi della roccia. Ogni perforatrice assorbe una potenza di 25 HP e pesa circa 130 chilogr., è montata sopra una colonna vuota orizzontale d'acciaio di m. 0,24 di diametro e di 2,80 di lunghezza, incastrata a forza idraulica contro le pareti della galleria per mezzo d'un pistone. Ogni colonna porta generalmente tre perforatrici fissate su essa per mezzo di anelli di bronzo; essa è equilibrata da un lungo affusto con contrappeso che fa equilibrio alle macchine, la cui pressione totale è di oltre 30,000 chg.; il tutto è posto sopra un carrello, che può muoversi sul binario provvisorio del cunicolo. Ogni perforatrice rimane indipendente l'una dall'altra e può girarsi con qualunque angolo per far lavorare il fioretto in tutte le direzioni.

Vediamo ora gli operai al lavoro. Essi avanzano il carrello portante tre perforatrici; la trave d'acciaio viene forzata mediante zeppe di legno fra le due pareti, il tubo ad aria compressa a giunti mobili viene applicato; essi dirigono i fioretti in modo da determinare tre foci da mina in direzione divergente come un tronco di piramide; le valvole vengono aperte e il lavoro comincia, fra lo stridore dei fioretti accompagnato dal battere secco dei sei stantuffi, fra gli zampilli d'acqua che schizza dalle valvole sforzate, fra il ruscello limaccioso che scende dalla punta delle perforatrici e che scorre sul fondo, a cui spesso si unisce l'acqua filtrante dalla roccia tepida, sull'alto e sui fianchi del cunicolo. Dopo pochi minuti il fioretto



è spuntato, si ritira il cilindro, se ne avvita uno nuovo e il lavoro ricomincia per altri cinque o dieci centimetri. I fioretti così spuntati sono circa fra i 300 e 400 al giorno con una perdita media giornaliera di 90 chilogrammi d'acciaio. In quindici minuti, consumando da tre a otto fioretti, a seconda della durezza della roccia, le perforatrici hanno aperto tre fori del diametro di m. 0.07 e profondi circa m. 1.80. Terminati questi fori centrali, se ne fanno altri 9 all'ingiro, e in un'ora e mezza circa il lavoro della perforazione è terminato. Il carrello colle perforatrici viene ritirato al sicuro, entro la prima trasversale che si trova, e subentrano i *fochisti*, che introducono nei tre fori centrali delle cartucce a miccia corta, di mm. 65 di diametro cariche di cinque chilogrammi di gelatina esplosiva al 92 % di nitroglicerina, e nei 9 fori periferici cartucce di un chilo e mezzo di dinamite. Lo scavo d'un metro cubo di roccia esige, ad un dipresso, 5 chg. di dinamite; col consumo medio di oltre mezzo quintale di dinamite al giorno. I fori vengono tappati con terra e polvere di mattone ben compressa, e si dà fuoco alle miccie, mentre tutti si ritirano nelle trasversali.

Il tiro è disposto in modo, che prima scoppiano le tre mine centrali e poi le altre 9 all'ingiro, sicchè la roccia è già spaccata quando si produce lo sforzo principale. Una serie di scoppi, dopo pochi minuti, si diffonde per tutta la galleria, una folata d'aria passa come un uragano e spenge le lampade più vicine e un denso fumo di gas soffocante si stende nella galleria. Ma ben presto i grandi ventilatori rinnovano l'aria e, in una decina di minuti, l'ambiente è tornato respirabile.

Accorre allora la squadra del *marinaggio*, che fa cadere i massi di roccia vacillanti, carica il detrito sui vagoncini (che i cavalli trascineranno fin dove la galleria è allargata e dove li attendono le locomotive ad aria compressa e poi quelle a vapore), ricolloca un altro pezzo di binario per l'affusto delle perforatrici, e in un ora anche questo lavoro è finito. Così, quando la roccia è buona e tutto va bene, ogni attacco dura in media tre ore con un avanzamento di m. 1.20 o 1.30, facendo fin otto attacchi nelle ventiquattro ore e un'avanzamento giornaliero di 8 o 10 metri; mentre, quando la roccia è cattiva, gli strati sottoposti a forti pressioni, le acque sgorganti, ecc., il numero degli attacchi può discendere a uno, od anche meno, al giorno

Ad un chilometro indietro dall'avanzata, si compie il lavoro d'allargamento, che viene fatto a mano e soltanto nella galleria principale, giacchè, come sappiamo, la galleria parallela n. 2, per ora, rimane della dimensione del cunicolo. D'apprima vari metodi furono eseguiti, con vario risultato, fino a chè si stabilì quello detto *inglese*. Esso consiste nel cominciare collo scavo di camini sulla volta del cunicolo, i quali ad una certa altezza si espandono in altri cunicoli orizzontali, separati dalla galleria di base da un diaframma roccioso dello spessore di un metro. Questi cunicoli si incontrano e si fondono fino a che, distrutto, da ultimo, il diaframma separante la galleria superiore con quella di base, si raggiunge il profilo definitivo della galleria. I fori di mina, fatti a mano, qui hanno una profondità di m. 0,80 e un diametro di m. 0,05 e sono caricati a dinamite al 65 % di nitroglicerina.

Quando la sezione della galleria è terminata, i minatori cedono il posto ai carpentieri, che si accingono all'imboschimento, trasportando nell'interno della montagna una enorme quantità di legname strappato dalle cime fronzute dei dossi alpini, per preparare le armature della volta ai muratori, che tosto sottentrano drizzando i massicci muraglioni di oltre 50 centimetri di spessore nelle parti inferiori e di m. 0.35 alla volta, nei terreni solidi; mentre, dove gli strati sono sottoposti a pressione, la galleria è rivestita d'una volta a debole freccia con muratura di un metro e, in alcuni punti, due metri di spessore.

Segue da ultimo la squadra degli allestitori, che stabilisce la linea ferrata fissa, i segnali, il canale per lo scolo delle acque, l'illuminazione elettrica ecc., per l'esercizio permanente della galleria.

E così, diuturnamente queste *sciolte* si ricambiano ogni otto ore, senza mai cessare un momento, con una attività e una angoscia sempre crescente quanto più il termine d'incontro va avvicinandosi.

Accenneremo da ultimo brevemente, alle gravi difficoltà incontrate in questo immane lavoro e che costarono tanti ritardi, tante spese e tante improvvise e sgradite sorprese. Esse furono principalmente tre: l'*alta temperatura*, le *enormi pressioni della roccia*, e le *vene d'acqua*.



Benchè ancora non si abbiano studi sintetici completi sull'andamento della temperatura nell'interno delle montagne, e sebbene si sappia soltanto che essa è in funzione della profondità, della qualità delle rocce, della forma del rilievo del monte, ecc., pure, riferendosi alle osservazioni fatte al Cenisio e al Gottardo, gli studi preventivi conclusero per l'incontro nell'interno della galleria del Sempione di una massima temperatura di 44° C., sotto il punto culminante; mentre in realtà si raggiunse la bellezza di 52°, quando si scoprirono sorgenti d'acqua calda. In quelle condizioni un uomo dà appena metà del lavoro in stato normale, e i nostri poveri operai estenuati, grondanti di sudore, che scendeva in rivi sopra il loro dorso seminudo, non potevano resistere più di 3 ore all'avanzata, se non aiutati dai potenti mezzi refrigeranti, che vennero messi in opera.

Dapprima, ci si era accontentati d'inviare in galleria una corrente d'aria fresca di 50 m<sup>3</sup> al secondo, colla quale la temperatura si manteneva verso i 25°, ma quando cominciarono a sgorgare, le sorgenti d'acqua calda, essa salì presto ai 40°, specialmente al lato nord, e bisognò ricorrere alla refrigerazione con acqua fredda. Questa, compressa a 44 atmosfere veniva inviata alla fronte d'attacco entro tubi rivestiti di un calorifugo composto di carbone di legna polverizzato in strato di 5 centimetri, in modo tale, che l'acqua nel viaggio non aumentava la sua temperatura che di  $\frac{1}{2}$  grado al Km. sicchè arrivava all'avanzamento colla temperatura di 15° d'estate e 6° d'inverno. Gli apparecchi di refrigerazione consistevano in polverizzatori d'acqua, che annaffiavano le pareti del cunicolo e che mescolavano l'acqua fredda all'aria dei ventilatori. Con questo mezzo se non si potè sempre mantenere la temperatura all'avanzata ai 25° voluti dal contratto d'appalto, si potè abbassarla tanto da rendere l'ambiente respirabile.

Ma ben più terribili e gravi erano i pericoli dati dalle enormi pressioni a cui la roccia andava sottoposta. Fu calcolato che in media le rocce erano premute da una pressione variante da 500 a 525 atmosfere per metro quadrato. Dove la roccia era rigida e cristallina, la pressione si manifestava con spacchi rumorosi e improvvisi, che staccavano grossi massi dall'interno della galleria e proiettavano all'ingiro le scheggie

come mitraglia, con enorme pericolo degli operai, dei quali alcuni vi lasciarono miseramente la vita. Anche dove il rivestimento era terminato, ben spesso la pressione si manifestò col franamento della volta, lo spostamento dei piedritti e il rigonfiamento del terreno; il 19 novembre 1901, a m. 3360 dall'imbocco sud, una enorme pressione nello gneiss d'Antigorio, spostò d'un tratto per 20 centimetri tutto il piedritto di sinistra, per una lunghezza di 40 metri; e allora vi è tutto un lavoro per disfare, rimboscare, ricostruire e rinforzare. Ma ben più terribili furono le pressioni nei terreni formati da scisti micacei e cedevoli; il cunicolo scavato andava lentamente stringendosi e rinserrandosi, e il colossale imboscamento che lo sosteneva non resisteva all'enorme pressione e si vedevano travi colossali piegarsi sempre più, finchè con un colpo secco si spezzavano.

Dal lato italiano, nella zona degli scisti facente seguito ai calcari della zona acquifera, alla progressiva di 4430 m. un tratto di 40 metri di lunghezza, formato da una roccia friabile costituita da calcare cristallino micaceo, con noduli e filoni quarzosi, che si ritiene dovuta a una decomposizione in posto di una roccia primitiva, fu refrattario ad ogni imboscamento di legno rinnovato e rinforzato; e si dovette da ultimo, per disperati, ricorrere ad enormi quadri di ferro, formati di putrelloni di 50 centimetri di altezza, rinforzati sugli angoli da grosse travi di quercia, addossati gli uni agli altri alla distanza di 20 centimetri e rivestiti all'ingiro da uno strato di calcestruzzo di 60 centimetri di spessore. In questo passaggio difficile l'avanzamento quotidiano non fu che di 25 centimetri.

Più tardi, il tunnel n. 1 mediante minuziose precauzioni fu allargato alla sezione normale, e rivestito con muri di forza dello spessore di due metri, con archi rovesci sotto il pavimento e colate di calcestruzzo di oltre due metri e mezzo. Occorse un'anno intero, prima che questa sezione fosse completamente consolidata; e questi 40 metri costarono all'Impresa, la bellezza di 25 mila lire il metro lineare, cioè un *milione* per 40 metri di galleria!

Ed eccoci infine all'ultimo, più grave e impreveduto ostacolo: le irruzioni di enormi masse d'acqua a fortissima temperatura e pressione.



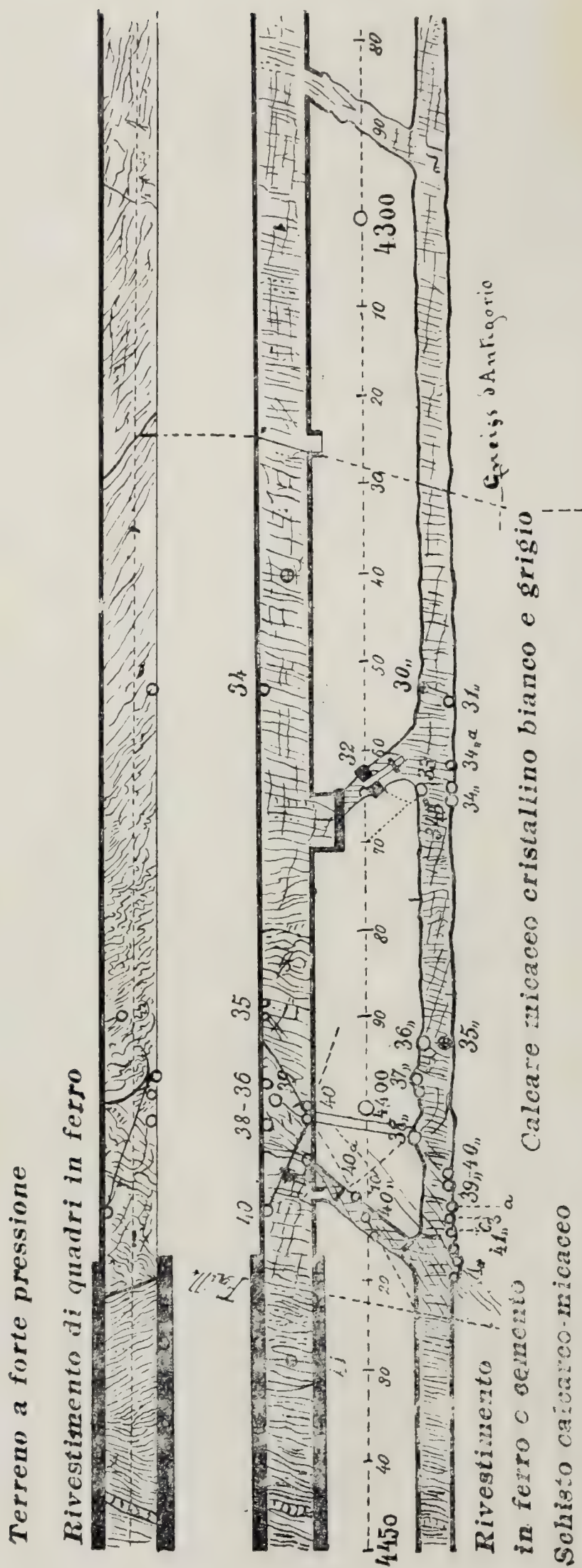


Fig. 12. — Sorgenti nella galleria del Sempione, dalla progressiva 4280 alla 4450 dell'imbocco italiano (da Schardt).

Inferiormente: planimetria delle due gallerie parallele. — Superiormente: sezione verticale della galleria n. 1.

Il progetto geologico, data la compattezza della maggior parte delle rocce da attraversare (granito e gneiss), aveva calcolate scarsissime le sorgenti, sicchè il canale, scavato all'uopo, era appena di cent.  $50 \times 60$ ; ma fu tenuto poco conto dei calcari fessurati, che rovesciarono veri torrenti di acqua calda e fredda. Dal lato sud, per una lunghezza di 170 metri, dalla progressiva 4280, alla 4450 si trovarono ben 40 sorgenti diverse le une dalle altre; le maggiori, che furono la causa principale del ritardo, si trovarono tutte in una tratta di 50 metri.

Il primo più potente torrente, nella galleria n. 1 dal lato sud, sbucò verso la mezzanotte del 30 settembre 1902. Le perforatrici lavoravano di lena all'ultima perforazione della giornata e già era pronto il cambio della *sciolta*, quando improvvisamente uno dei fioretti delle perforatrici che lavorava in basso, giunto circa a mezzo metro di profondità, fu d'un colpo respinto indietro colla sua perforatrice da un getto d'acqua potente, che fu calcolato alla pressione di 200 atmosfere e della portata di 250 litri al 1", e che riempì il cunicolo. A stento i minatori poterono porsi in salvo, ma ci vollero tre giorni interi prima che le perforatrici si potessero ritirare da quell'innondazione. Poco dopo, un'altro torrente sbucò nella galleria n. 2 e l'avanzamento dovette essere sospeso. Nel mese di ottobre l'avanzamento fu nullo, e in novembre fu di 29 metri!

L'Impresa, visto che queste acque non mostravano di diminuire, fece scavare un canale intermedio fra i due tunnel, per cercare di dare la massima uscita alle acque e diminuirne quindi la pressione; ed infatti si riuscì all'intento e il lavoro fu potuto riprendere l'11 novembre.

Dal giorno in cui apparvero, queste acque non cessano mai, con un quantitativo variante fra i 720 a 1000 litri al 1"; esse furono avviate nella galleria n. 2 dove fu allargato il canale di scolo, e attualmente esse formano un buon affluente della Doveria.

Dal lato nord, al chilometro 10.370, la galleria essendo già in discesa verso l'Italia, apparvero abbondantissime le sorgenti, che sul primo si cercò di aspirare, con l'aiuto di enormi pompe ad aria compressa, fino al punto culminante del tunnel, per



poi di là, farle discendere verso il Rodano; ma in seguito all'eruzione di una nuova e imponente sorgente d'acqua calda, il 31 aprile 1904, i lavori su' questo lato dovettero essere completamente e definitivamente sospesi; le acque furono racchiuse dietro enormi porte in ferro, dove si accumularono con una pressione da 3 a 4 atmosfere, attendendo che l'escavazione procedesse solo dal lato di Isella.

Molte ipotesi furono fatte ed azzardate sull'origine di queste acque; certo si è, che esse mostrano di aver compiuto un lungo viaggio sotterraneo, indipendentemente spesso le une dalle altre giacchè si osserva, in polle anche vicine, una gran diversità di temperatura e di durezza. Furono fatte diverse esperienze di colorazione di acque superficiali colla fluorescina, per riscontrare la loro origine; e risultò che le sorgenti del Gebbo (a m. 495 sopra l'asse del tunnel) possono infiltrarsi attraverso i calcari fessurati e scendere in galleria, così in parte assai scarsa le acque della Cairasca; ma della maggior parte non si trovò l'origine, ed anzi questi esperimenti diedero luogo ad osservazioni stranissime; come, ad esempio, di due polle vicinissime alla stessa temperatura e portata che si colorarono in momenti molto distanti l'uno dall'altro; apparizione e scomparsa della colorazione a diverse riprese nelle stesse fonti, ed altri fatti simili molto strani ed inesplicabili; anche le temperature delle sorgenti e il loro variare furono oggetto di studi e ipotesi ancora non accertate; sicchè, per ora, niente si può concludere di sicuro sulla loro origine.

Finalmente, dopo tante lotte, tanti pericoli, tante trepidazioni, il 24 febbraio di quest'anno alle 7,20 del mattino, un secolo dopo l'apertura della grande carrozzabile napoleonica del Sempione, i fioretti delle perforatrici hanno attraversato da parte a parte l'ultimo diaframma, che divideva le due gallerie, e dopo lo scoppio delle mine, il foro aperto sull'alto del cunicolo corrispose alla soglia della galleria nord, mostrando come sopra un percorso sotterraneo di 20 chilometri i calcoli degli ingegneri permisero l'incontro esatto degli assi della galleria in senso orizzontale, e in senso verticale l'errore fosse appena di due metri. Già in previsione dell'incontro, per evitare che le acque raccolte dalla parte di Briga dietro le

porte in ferro invadessero bruscamente la galleria sud, si era cercato di diminuirne la pressione pompando le acque stesse; infatti, aperta la comunicazione, le acque si sono scolate rapidamente e senza impeto verso la Doveria, raggiungendo in un'ora il loro regime normale.

Nel sotterraneo il calore, a causa delle acque calde radunate dal lato di Briga, è soffocante, ed anzi, a causa di ciò, dovemmo deplorare la morte dell'Ing. Bianchi e Rag. Grassi andati a visitare i lavori di congiunzione; ma appena sarà terminata completamente la perforazione, si attuerà una vigorosa corrente d'aria, che permetterà l'avanzamento rapido del lavoro, per la messa in opera del profilo definitivo (1).

E così quest'opera colossale è compiuta attraverso i mille rischi e pericoli dell'ardita Impresa, e ben ne può andar superbo l'ingegno dell'uomo, che domò la rude natura inanimata, aprendo una nuova via alle gloriose conquiste del progresso e della civiltà a favore della pace e della fratellanza umana.

*Marzo 1905.*

(1) Il giorno 2 del passato mese di Aprile, colla solenne benedizione dei lavori impartita dai vescovi di Sion e di Novara e collo scambio di freddi e meschini telegrammi fra i Governi Italiano e Svizzero, fu celebrato ufficialmente l'incontro dei due tronchi opposti di galleria, ed in breve, questa sarà completamente ultimata e raccordata alle linee d'accesso.

(n. d. a.).



## Sulla *Phyllobiologie* di Hansgirg

---

30. Foglie rugose (Runzelblätter) del *tipo di Salvia*. La lamina di queste foglie è divisa dalla nervatura reticolata in aree rigonfie, convesse piene di parenchima assimilatore con infossature nel piano della lamina; hanno generalmente consistenza erbacea e epidermide sottile e sono verdi solo l'estate. Per questo corrugamento non sono molto esposte al sole; sono densamente pelose sulla pagina inferiore o su tutte e due. A questo tipo appartengono piante di luoghi asciutti ed esposti al vento.

31. Foglie laccate del *tipo di Escallonia*. Tali foglie sono vischiose su una pagina o su tutte e due e divengono laccate per mucillaggine o resina secrete dai numerosi peli sparsi sulla superficie foliare e che producono uno strato di lucida vernice per la quale esse acquistano da secche una grande fragilità. Le cellule epidermiche hanno delle sottili pareti, poichè lo strato di lacca funziona da cuticola per regolare la traspirazione; serve anche per assorbire l'acqua di pioggia e di rugiada e di difesa contro gli insetti.

32. Le foglie cerosi del *tipo di Hoya* (Wachsblätter) hanno i margini interi o con dentellature arrotondate, sono impermeabili e non assorbono direttamente l'umidità atmosferica; il parenchima a palizzata è bene sviluppato; su ambedue le pagine o su una sola hanno una copertura bianca o gialla o grigia di cera. Tali coperture cerosi servono non solo per diminuire la traspirazione, ma anche per impedire che si bagnino gli stomi e di difesa della foglia contro gli insetti e contro i funghi parassiti.

33. Foglie pelose. Di varie forme sono caratterizzate da un rivestimento più o meno denso di peli pieni di aria che si

posson bagnare, oppure che non si bagnano, di una o più cellule, filamentosì, ramificati, o a scudo, i quali riparano la foglia dalla eccessiva traspirazione, dalla illuminazione troppo intensa, e contro gli animali (setole pungenti e uncinati); e possono anche servire per trattenere ed assorbire l'acqua di pioggia o di rugiada. Tali foglie hanno le cellule epidermiche a pareti sottili e per lo più portano stomi su tutte e due le pagine. Le foglie di alcune piante sono rivestite di peli solo su di una pagina, altre più densamente sull'inferiore, ed altre infine solo nei primi periodi di vita. L'A. ne distingue 5 tipi:

*Tipo Verbascum* a foglie con peli pieni di aria, che non si bagnano e non assorbono l'acqua, coperti di sostanze cerose.

*Tipo Stellaria* con foglie da rugiada provviste di peli assorbenti.

*Tipo Hippophaës o Elaeagnus*: foglie con peli scagliosi o stellati e scutiformi, bianchi.

*Tipo Rochea* a foglie carnose riparate contro l'evaporazione e contro la rosione degli animali dalle cellule epidermiche durissime, quasi corazzate e densamente pelose.

*Tipo Gnaphalium* delle foglie mollemente pelose; si presenta tanto nelle piante xero- che in quelle igrofile.

34-35. Foglie di nutazione o di variazione. È questo un gruppo polimorfo che comprende le foglie aeree che sono capaci di eseguire i seguenti movimenti: 1° movimenti nictitropici, cioè prodotti dall'alternarsi di luce e di oscurità e indipendenti dalla direzione dei raggi luminosi: 2° movimenti speciali eliotropici (dia- e para eliotropici) i quali mettono la lamina in una determinata direzione rispetto ai raggi luminosi: 3° movimenti autonomi spontanei indipendenti dal cambiamento di luce e di temperatura, e da ogni altra irritazione esterna; sono ancora di ignota funzione biologica: 4° movimenti di nutazione o variazione zoo-, mirmeco-, ombro-, anemofobi, o psicroclini o chionofobi.

Le posizioni di riposo delle foglie che si piegano in alto o in basso sono anche un mezzo di riparo contro il raffreddamento notturno, contro l'infradiciamento della rugiada, e nelle piante tropicali servono anche per aumentare la traspirazione. L'A. ne distingue otto tipi.



Nelle foglie composte del *tipo di Mimosa* si hanno movimenti combinati del picciuolo e delle foglioline le quali si coprono vicendevolmente a due a due le pagine superiori nella posizione notturna o in conseguenza di scosse meccaniche: le foglie di questo tipo son riparate dall'irradiazione, contro la rugiada, la pioggia ecc.

Le foglie dei *tipi di Pultaenea e Sida* si avvicinano col loro piano superiore al picciuolo o ai rami che le portano.

Nel *tipo Marsilea* le foglie si avvicinano al picciuolo coprendosi, e nel *tipo Phyllanthus* si metton sotto al picciuolo una sopra l'altra.

Finalmente nei *tipi di Trifolium e Adenantha* le foglie per mettersi nella posizione notturna eseguono speciali torsioni per cui arrivano ad una posizione verticale.

Nelle foglie nictitropiche vi è tutta una gradazione dal tipo originariamente semplice; tale gradazione è evidentissima nelle Leguminose, nelle quali dalle foglie semplici che si chiudono avvicinando le due metà o da quelle che di notte acquistano una posizione pendente, si passa a quelle che si chiudono avvicinando le loro foglioline fino al tipo complesso della *Mimosa pudica*.

Nei sette tipi esaminati i movimenti si compiono per mezzo di articolazioni a cuscino; invece nell'8° tipo (*di Dionaea*) mancano i cuscini e i movimenti di riposo o prodotti da irritazione delle lamine si fondano su altri principi.

35. Le foglie dei *tipi di Pinus Strobis e Helleborus foetidus* eseguono dei movimenti psicroclini e chionofobi che consistono nel mettere le foglie in una posizione riparata contro il freddo intenso, la qual posizione viene abbandonata quando la temperatura si rialza al di sopra di 0°.

36. Tipo delle f. carnose. Vi appartengono le xerofite succulente di diversi Aloë, Sedum ecc. Al *tipo di Crassula e Mesembrianthemum* si posson riferire le piante che fanno vita xerofitica e ricordano le forme a fusto succulento (Cactacee); hanno foglie carnose intere, cilindriche o 3- pluriangolari, oppure spatulate o cuneiformi, sessili o brevemente picciolate; l'epidermide è priva di peli e composta di diversi strati; il piano traspirante è molto ridotto ed è spesso più o meno co-

lorito da antocianina. Tali foglie sono ricche di sali e di materie mucillagginose o resinose che lentamente abbandonano l'acqua assorbita. Al *tipo di Androsace* appartengono le cosiddette foglie magazzino, perchè mentre nelle precedenti si accumula principalmente l'acqua quale materiale di riserva, queste accumulano anche sostanze nutritive.

37. *Tipo di Carduus* delle foglie spinose. In molte piante xerofile le foglie sono riparate contro gli animali erbivori per mezzo di dentature spinose situate lungo il margine, di punte spinose o di spine e setole poste sul picciuolo. Le forme più caratteristiche sono le seguenti:

1. *Tipo Mahonia* delle foglie col margine spinoso, persistenti o caduche; (*Smilax*, *Ilex aquifolium* ecc.).

2. *Tipo Juncus* delle foglie terminate da una punta dura pungente (*Agave Juniperus* ecc.).

3. *Tipo Astragalus* delle foglie pennate il cui rachide termina a spina (*Cicer* ecc.).

4. *Tipo Caesalpinia* delle foglie che portano sul picciuolo e sulle nervature delle spine brevi o lunghe, spesso curve (*Rubus*, *Rosa* ecc.).

5. *Tipo di Carduus* delle foglie con produzioni di peli rigidi, pungenti e setolosi sul picciuolo e sulla lamina oppure di denti acuti spiniformi al margine, nella punta, sulla lamina e sulle nervature.

Questi 5 tipi non si trovano generalmente isolati ma più spesso combinati fra loro. Si possono riferire qui le foglie del *tipo di Rotang* le quali hanno la forma di artigli, di falce o di spina piegata in dietro e che son proprie di molte piante rampicanti alle quali servono anche di difesa contro gli animali erbivori.

38. F. a sega (*Sägeblätter*) dei *tipi Carex* e *Bromelia*; al primo appartengono le foglie la cui superficie è impregnata di silice; queste hanno la superficie ruvida o scabrosa; son rigide, dure, taglienti; al margine sono seghettate e spinose, e talvolta son fornite di spine o setole uncinato che servono alla pianta per arrampicarsi. Le foglie del tipo di *Bromelia* sono zoofobe a sega e portano sul margine e spesso anche



sulle nervature dei denti spinosi che nella porzione apicale sono curvati in avanti, nella porzione basale in dietro.

39. Le foglie scabrose (Rauhblätter) del tipo di *Echium* hanno una pagina o ambedue coperte di peli, setole, o cellule spinose pregne di silice, per le quali sono scabrose al tatto tali foglie sono per lo più indivise e son proprie di molte Borraginee.

40. Foglie urticanti (Brennenblätter) del tipo di *Urtica*. Son più o meno provviste dei peli ripieni di succhi urticanti o velenosi e non di rado anche densamente tempestate di peli ad amo. Le piante con tali forme amano generalmente i luoghi ombrosi e sono per ciò esposte alla voracità degli animali erbivori contro i quali sono difese.

41-46. Questi sei tipi comprendono le foglie chemozoo-fobe che si difendono contro gli animali e contro l'invasione dei parassiti con odori acri e ributtanti o con sapori amari, acidi, sgradevoli; esse contengono sostanze velenose (alcaloidi), amare, astringenti (tannini), glicosidi, gomme, resine, lattici, olii eterei di odore acuto ecc. A tali gruppi appartengono anche le foglie che contengono nelle loro cellule rafidi, sferocristalli, polveri cristalline ecc., cioè le piante in cui la difesa contro gli animali è un prodotto elaborato, secreto od escreto. I tipi sono i seguenti:

41. Tipo di *Colchicum* delle foglie con sostanze amare astringenti ecc.

42. Tipo di *Thymus* delle foglie con glandole oleifere.

43. Tipo di *Laurus* delle foglie contenenti cellule mucipare.

44. Tipo di *Hypericum* delle foglie con ghiandole puntiformi, trasparenti od opache; questi due tipi sono propri di molte piante tropo-, meso- e xerofitiche e caratterizzano spesso generi, gruppi e famiglie, e sono perciò utili nella sistematica.

45. Tipo *Elatostema* delle foglie che contengono nel tessuto subepidermico druse di ossalato di calcio, rafidi, cistoliti, sferiti, polveri cristalline ecc.

46. Tipo *Euphorbia* delle foglie con canali latticiferi; vi sono ancora dei dubbi sull'ufficio di questi canali, a cui si attribuisce anche l'ufficio di magazzini di riserva.

Secondo Tyndall, Haberlandt (e Briosi) gli oli eterei a-

vrebbero la funzione di riparare la foglia dall'eccessiva insolazione, formandole intorno un'atmosfera poco permeabile ai raggi calorifici.

47. Tipi delle foglie nettarifere. Le secrezioni dolci dimostrano la tendenza mirmecofila e zoofila di queste foglie, le quali però non vanno confuse con quelle che si servono dei nettari per catturare gli insetti e per cibarsene.

*Tipo Prunus.* Le foglie di questo tipo portano sul margine dei nettari estranuziali, che possono esser disposti anche sul picciuolo, sulla lamina e negli angoli delle nervature; essendo foglie mirmecofile son visitate dalle formiche, che le difendono contro i bruci. L'A. suddivide questo tipo in varie forme. Alla *forma Croton* appartengono le piante le cui foglie son provviste solo sullo stelo o alla base della lamina di un nettario mediano a forma di scodellino, e con 2 o più disposti lateralmente. Nella *forma Cryobalanus* i nettari son disposti sulla pagina inferiore o negli angoli delle nervature, più di rado sulla pagina superiore. *Forma Prunus* coi nettari sul margine dentellato. *Forma Cassia* delle foglie pari- od impari pennate; in esse i nettari si trovano alla base del picciuolo o solo fra le foglioline inferiori.

Come in altri casi, così qui le forme non sono sempre distinte, ma più spesso combinate.

48. Foglie glandolose del *Tipo di Silene*. Questo tipo è rappresentato da piante con foglie provviste di molti peli glandolari a funzione in parte zoofoba e in parte zoofila e si avvicina al tipo Escallonia delle foglie laccate, di cui forse si potrebbe considerare come una forma. Le f. posseggono numerosi peli molli ghiandolari, secernenti dei succhi vischiosi o acri, che allettano gli animali utili, respingendo i dannosi.

49. Foglie carni- e insettivore. A questo tipo polimorfo appartengono tutte le foglie adatte a catturare gl'insetti e a digerire le sostanze organiche azotate. Sono generalmente caratterizzate da peli allettatori degli animali e da ghiandole appartenenti al sistema di nutrizione (gh. digestive), da punti o striscie sensibili, da peli capitati, e da speciali movimenti.

Fra le diverse forme descritte da Ch. Darwin presso il tipo di Silene, già ricordato, sta il *tipo di Primula* la cui ca-



pacità insettivora fu studiata da Kerner; le foglie di questo tipo secernono della mucillaggine capace di catturare gli animali ed assorbono poi le sostanze sciolte nel secreto.

Il secondo è il *tipo di Utricularia* delle foglie otriformi; hanno queste delle cavità sferiche o ovoidali che servono per prendere e digerire i piccoli animali e son poste tanto sulle foglie acquatiche che sulle terrestri; tali cavità sono rivestite internamente di papille brevi che fungono da organi assorbenti dei prodotti della putrefazione degli animali presi, e son costruite in modo che gli animali entrati non possono più uscire poichè l'apertura è chiusa da una corona di peli che secernono mucillaggine.

Una terza forma delle foglie carni- ed insettivore, o che acchiappano solo gli insetti senza cibarsene è quella rappresentata dal *tipo di Sarracenia* a cui appartengono molte *Nepenthes*, *Darlingtonia*, *Cephalotus* ecc. Queste foglie hanno il picciuolo o la lamina fornita di ghiandole o setole per catturare gli animali, e sono a forma di boccale, di urna, di imbuto, o di vescica. A questo tipo appartengono anche alcune *Asclepiadacee* (*Dischidia Rafflesiana* ecc.) con foglie a urna o a otre, le quali son distinte per un alto grado di economia di acqua, poichè se ne riempiono nei periodi di pioggia, essendo questo il primo ufficio di tali cavità ed in seconda linea servono da organi di riparo per le radici che penetrano appunto nelle cavità umide di queste strane foglie.

Il *tipo di Drosera* comprende le foglie distinte per ghiandole o peli vischiosi che secernono della mucillaggine, e per speciali movimenti delle lamine che si chiudono per catturare gli insetti. A proposito degli organi sensibili di queste foglie sono citati molti Autori.

50-51. Foglie microzoofobe, mirmecobrome, zoo- e mirmecodome.

Nel *tipo di Dipsacus* le foglie sono provviste di apparecchi per raccogliere l'acqua di pioggia o di rugiada, fatti a forma di scodelle, imbutoi ecc. nei quali trovano spesso i residui di animalletti putrefatti; tali piante non hanno ghiandole nè simili allettamenti per gli insetti e non se ne cibano. In alcune piante, come nella *Dischidia Rafflesiana*, già citata,

le foglie a forma di urna riparano le radici che si annidano in quelle umide cavità.

2° Al tipo *Æchmea* appartengono le così dette foglie cisterna delle Bromeliacee nelle quali le guaine foliari sono a forma di otre ma non si sa ancora chiaramente se questi apparecchi servono soltanto come mezzo di riparo contro gli assalti degli animali.

3° Le foglie del tipo *Lathraea* non hanno apparecchi per catturare o digerire gli animali, ma sono squamiformi, cave, e servono di abitazione a piccoli animali (zoodome); tali foglie squamiformi appartengono ad alcune emiparassite Scrofulariacee (Tozzia e Bartschia) o vere parassite come le Orobanchacee (*Lathraea*); nell'interno hanno degli insaccamenti protetti da ghiandole scutiformi, i quali servono per l'assorbimento dell'acqua e per abitazione per gli insetti.

Di grande interesse biologico sono le foglie dei tipi di *Myrmedone* e *Scaphopetalum*; alla base della lamina, sul picciolo o su foglie accessorie si trovano delle cavità più o meno grandi o dei rigonfiamenti simmetrici, provvisti di piccole entrature.

Le foglie del tipo di *Cecropia* formano le così dette ghiandole a perla, o panini da formiche, oppure corpiciattoli del Müller, per nutrimento delle formiche, mentre gli internodi cavi servono a queste di abitazione; alcune specie di *Acacia* alloggiano le formiche nelle spine stipolari cave, e all'estremità delle foglie producono i corpiciattoli di Belt per il nutrimento di quelle.

Alle foglie zoodome appartengono anche quelle del tipo di *Pleurozia*, le quali sono a orcio o a sacco e servono per raccogliere l'acqua (di pioggia o di rugiada) e contengono spesso dei piccoli animali; a questo tipo si avvicinano anche alcuni Muschi come *Leucobryum*, *Sphagnum* ecc.: provvisti di cellette colla parete forata, ripiene di acqua in cui si trovano molti animalletti (Rotiferi, Infusori, Anguillule ecc.).

52. Le foglie della epifite e della parassite formano un tipo collettivo speciale distinto per caratteristiche dovute all'adattamento alla vita epifitica, emisaprofitica o olo saprofitica. Le foglie delle saprofite sono spesso molto ridotte, squami-



formi, erette, senza stomi, gialliccie. In molte epifite le foglie inferiori sono spesso metamorfosate e si adattano al sustrato per difendere le radici che vi strisciano alla superficie o acquistano svariate forme, di scodella di urna ecc. per raccogliere l'acqua, oppure come nella *Dischidia* già rammentata acquistano la forma di orcio entro a cui si difendono le radici. Nel tipo di *Monotropa* che rappresenta assai bene questi tipi, le foglie sono piccole, verdi-giallastre (mai verdi clorofilla) o brune, quasi trasparenti, lisce, pelose, di rado carnose.

53. Nelle foglie delle piante parassite esiste un nesso causale tra la loro forma e struttura anatomica, e il modo di vivere della pianta. Tali piante sono senza clorofilla o con clorofilla verde e crescono ora erette dal terreno, ora arrampicanti o fisse su altre piante; le terrestri hanno talvolta l'aspetto di fungo senza foglie o con foglie piccole a scaglia. Tanto nelle piante parassite prive di clorofilla, come nelle emiparassite verdi, il tessuto assimilatore delle foglie è più o meno ridotto e a questa riduzione si unisce a mano a mano la riduzione del sistema dei fasci vasali e la diminuzione della superficie degli organi di assimilazione e traspirazione divenuti inutili. Le parassite del tipo di *Orobanche* hanno piccole foglie spesso senza stomi, prive di clorofilla, carnose o membranacee erette, gialle, giallo-brune, o rossastre; quelle del tipo di *Viscum* portano foglie verdi coriacee a lamina ben sviluppata.

Questo è il riassunto della II parte in cui sono enumerati tutti i tipi fillobiologici noti all'A. Questi poi ci avverte che non era il caso di parlare delle foglie metamorfosate in nettari, spine e viticci, nè delle deformazioni dovute alla puntura di insetti.

\*\*

Nella III parte l'A. sottopone ad una accurata analisi fillobiologica le famiglie e i generi delle piante sifonogame Monocotiledoni e Dicotiledoni per constatare il più possibile l'estensione dei singoli tipi più salienti, e vi fa precedere una breve nota degli Autori che hanno trattato delle diverse famiglie.

Di 61 famiglie enumera i generi e le specie riferibili ai tipi biologici descritti nella 2<sup>a</sup> parte, per cui è addirittura impossibile di farne un riassunto adatto a dare un'idea della molteplicità delle forme che si trovano in ogni famiglia.

\*  
\*  
\*

Nella IV Parte l'A. prende in esame gli apparecchi di riparo delle foglie giovani che nascono da gemme aeree o sotterranee (e che chiama foglie mediane), e delle foglie embrionali, ed infine enumera i principali tipi biologici a lui noti delle foglie mediane.

Anche le foglie giovani e le foglie embrionali sono provviste di speciali ripari contro le influenze dannose; però i loro mezzi di riparo sono meno vari e complicati che nelle foglie completamente sviluppate. Nelle foglie embrionali sono meno marcati i caratteri delle foglie di pioggia, zoofile e zoofobe, e manca anche la forte cuticularizzazione dell'epidermide, che troviamo nelle foglie completamente sviluppate: così tutti gli altri caratteri delle f. adulte o mancano o sono appena accennati; invece queste foglie (specialmente le mediane) hanno spesso le così dette punte precursorie, le espansioni membranose, gli ispessimenti del margine, tricomi e peli sericei lunghi, a ciglio, spesso coloriti in violetto da antocianina, i quali mezzi li riparano dai dannosi influssi esterni.

Le foglie embrionali sono più resistenti, poichè in esse è maggiore la forza vitale e la capacità di adattarsi alle circostanze edafiche e climatiche. Anche nelle foglie embrionali e nelle mediane di molte piante si osservano degli speciali movimenti di nutazione del picciuolo che perfora strati talvolta considerevoli di terra o di neve; a questi movimenti si può dare il nome di nutazioni embriotropiche. Riguardo alle curve embriotropiche dell'asse ipocotile, la cui lunghezza è inversamente proporzionale a quella del picciuolo delle foglie embrionali, esse succedono quando è già avvenuto il fissamento sul terreno per mezzo della radice; allora l'ipocotile si allunga, ora volto in giù ad arco (Liliacee, Commelinacee), ora traversa verticalmente il terreno come nelle Palme, oppure si curva in su come in molte piante acquatiche o di padule (Ciperacee ecc).



Tali movimenti embriotropici dell'ipocotile sono da considerarsi come una continuazione dei movimenti attivi che già si trovano nel seme mentre questo è ancora nella pianta madre e siccome si compiono indipendentemente dalla luce e dalla forza di gravità vanno riferiti ai movimenti spontanei ereditari di nutazione; così per es. in alcune Malpighiacee già nel seme i cotiledoni sono avvolti a spirale, e quando poi la pianta è venuta fuori dalla terra, le due foglie embrionali si allontanano e si dispongono quasi orizzontalmente verso la luce.

Per compiere questa parte l'A. esamina 12 tipi biologici ai quali si posson riferire le foglie mediane cioè quelle provenienti da gemme aeree o sotterranee.

1. Il primo è il *tipo di Aspidium e Drosera* le cui giovani foglie sono arricciate a spirale tanto sul gambo che sulla lamina. Questo è il tipo comune delle Felci di molte Cicadee e di alcune Droseracee e Lentibulariacee.

2. *Tipo di Convallaria* colle foglie arrotolate a trombetta; vi appartengono molte Monocotili e qualche Dicotiledone come Leguminose (Lathyrus, Pisum, Vicia Faba), Umbellifere e Composite.

3. *Tipo delle Palme* colle foglie piegate a ventaglio palmate o pennate; oltre alle Palme, nelle quali è comunissimo, si rinviene in altre piante a foglie palmate o pennate come Leguminose (Mimosa, Trifolium) Rosifloree (Sorbus, Sanguisorba, Alchemilla ecc.) ed anche in piante a foglie intere come Fagus, Corylus e molte altre.

4. *Tipo Peltiphyllum*; le foglie mediane perforano il terreno non colla loro punta ma colla porzione basale poichè esse sono curvate a ginocchio all'inserzione del picciuolo e tengono la punta volta in basso; quando poi sono completamente uscite dal terreno, allora la piegatura si raddrizza e la foglia distende la sua lamina quasi parallelamente al suolo.

5. *Tipo di Aralia*; come nel precedente per le gemme sotterranee, così nel presente per le gemme aeree vi è una curvazione attiva in basso del picciuolo della foglia.

6. *Tipo di Hydrophyllum*; vi appartengono le piante con foglie incise o divise che si sviluppano da gemme sotterranee, e che hanno i lobi piegati in giù colla parte superiore volta

in fuori come un ombrello chiuso voltato in basso, in modo che la faccia dorsale della foglia viene a trovarsi nell'interno e ad essere difesa, mentre che nel tipo *Peltiphyllum* tutta la lamina piegata a ombrello si trovava accosto al picciuolo e la pagina inferiore è esterna.

7. Nel tipo di *Podophyllum* la cima del picciuolo foliare che cresce da gemme sotterranee forma una punta quasi cornea, molto resistente per mezzo della quale la lamina piegata in giù a ombrello chiuso e appoggiata sulla parte inferiore del picciuolo, viene protetta e perfora facilmente la terra: quando poi tutta la lamina sia uscita fuori, per la tensione del picciuolo si apre come un ombrello e si dispone parallelamente al suolo.

8. Le foglie del tipo di *Asarum* sono piegate lungo la nervatura mediana, e hanno la loro punta cuneiforme volta in alto e provengono come i due tipi precedenti e il tipo di *Aspidium* da gemme sotterranee.

9. I seguenti tipi di foglie mediane nascono tutti da gemme aeree: Nel tipo di *Prunus* le foglie hanno le due metà chiuse a libro in modo da coprire completamente le loro pagine superiori e sono tanto strette che i margini si coprono completamente e così riparano la parte ventrale: di questo tipo sono molte foglie di Dicotiledoni e di alcune Monocotili.

10. Le foglie giovanili di tipo *Asclepias* sono chiuse a libro lungo la nervatura mediana, e strette fortemente l'una all'altra formando una gemma cuneiforme; hanno la punta volta in alto e sono piane oppure un poco convesse; i margini si toccano semplicemente oppure sono embricati; tali foglie sono provviste di peli e altri mezzi di riparo.

11. Nel tipo *Polygonum* o *Rhododendron* sono arrotolate o verso la parte dorsale o inferiore più o meno fortemente e nel 12. tipo di *Daphne* sono arrotolate verso la parte superiore o ventrale.

In molte piante acquatiche Mono- e Dicotiledoni le foglie giovani sono arrotolate verso l'interno fino alla nervatura mediana.



\* \* \*

Nella V ed ultima parte l'A. conclude che dall'esame fatto sopra i tipi biologici delle foglie e le loro relazioni morfologiche, le foglie di ogni specie delle piante acquatiche palustri e terrestri nella struttura interna ed esterna stanno sempre in buona armonia coi fattori influenzanti esterni e specialmente cogli influssi del clima, della qualità chimica e fisica del terreno, delle condizioni edafiche e che generalmente c'è la tendenza a riunire la più grande resistenza col più piccolo consumo di materiali e di energia. Siccome in diverse specie e generi affini di piante si trovano non di rado delle foglie appartenenti a tipi fillobiologici diversi, mentre in specie e generi molto distanti fra loro si riscontrano spesso foglie riferibili allo stesso tipo, e riunite al medesimo tipo ecologico, l'A. spiega non solo i numerosi tipi fillobiologici descritti, ma anche il mimetismo cogli animali e l'isomorfismo delle foglie, sulla base della teoria di mutazione per automorfosi, e della variazione filetica, dovuta a diretto adattamento all'ambiente e a determinati influssi climatici, edafici ecc. e per disposizioni ereditarie specifiche e variazioni individuali (eterogenesi). Le foglie, i fiori, le radici e tutti gli altri organi delle piante si sono sviluppati per il concorso di auto- e metamorfosi, di foto-, bari- e idromorfosi e per i fattori esterni che hanno più o meno influito sullo sviluppo delle singole specie; in tal modo gli organi assimilatori e traspiratori sopra tutti hanno acquistato, per gli influssi che furono attivi nella selezione, quei numerosi adattamenti avversi, conversi o biversali, che si sono poi fissati nelle singole specie secondo la teoria di selezione. Gli adattamenti avversi sono i mezzi di riparo contro gli animali, la pioggia, il vento e la neve; quelli conversi si trovano specialmente nelle foglie xero-, foto-, termo-, igro-, schio-, ombro-, e anemofile, nelle piante zoo- e mirmecofile, e nelle carni- e insettivore: adattamenti biversali sono p. es. i movimenti di nutazione e variazione, la posizione fissa verso la luce, le ghiandole digestive delle foglie carni- ed insettivore, la peluria e le colorazioni delle foglie, dei picciuoli, i movimenti delle cellule che aprono e chiudono gli stomi ecc.

Tutti questi adattamenti sono molto più evidenti nelle specie ancora variabili, che in quelle poco o punto variabili.

A questo punto l'A. parla dello sviluppo filogenetico delle piante; dalle Asifonogame fogliose (Pteridofite) si sarebbero sviluppate per diverse linee parallele la Sifonogame fino ai tipi più perfetti; tale sviluppo però non sarebbe stato uguale in tutti i punti della Terra; in alcune forme polimorfe possiamo ancora seguirlo.

---

Tale è in poche parole l'opera dell'Hansgirg, la quale sarà letta certamente con profitto da quanti intraprendono degli studi sulle foglie: ogni forma, ogni tipo è corredata di un gran numero di esempi illustrativi e di indicazioni di autori.



## A proposito della teoria della evoluzione

---

Le conferenze di Haeckel alla *Singakademie* sono l'avvenimento scientifico del giorno. Discussioni, polemiche, anche astiose e personali, si sono riacutizzate in questa circostanza sul nome di Haeckel e sulle teorie che esso rappresenta e difende.

L'argomento discusso da Haeckel nelle riunioni del 15, 17 e 19 del corrente mese è il suo prediletto, quello che riepiloga la sua attività di scienziato — *La teoria della evoluzione: passato, presente e futuro di essa* (Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft der Entwicklungslere). Se si trattasse di riassumere semplicemente le idee esposte dall'A. in proposito, sarebbe forse superfluo per i nostri lettori, essendo esse già fra noi ampiamente conosciute e stigmatizzate per dotte e competenti persone. Ma una cosa nuova questa volta Haeckel ci ha recato, cioè la *reclame* clamorosa ad un libro scritto da un gesuita, il p. Wassmann, sulle questione. Sono le idee di quest'ultimo che meritano, a mio parere, di essere conosciute e mi determinano ad un riassunto che, data l'importanza del lavoro, i lettori scuseranno se sembrerà forse un po' minuzioso.

Il nome di Haeckel non ha bisogno di presentazione. Tuttavia è la prima volta che il professore di Iena ha parlato in pubblico a Berlino: forse perchè i suoi due più illustri e fieri avversari, R. Virchow e E. Dubois Reymond, che hanno parlato sempre con diffidenza delle sue pubblicazioni biologiche e del suo albero filogenetico, che lo hanno combattuto sempre, fino ai loro ultimi giorni, nelle sue convinzioni scientifiche appartengono ormai alla storia? Non vale, per noi, la pena di insistere sopra questo particolare, raccolto e sfruttato in modo diverso dalle varie tendenze politiche. Quello che stà di fatto è che le conferenze di Haeckel hanno suscitato in Berlino la più grande aspettativa, hanno determinato un nu-

meroso concorso. Ma, cosa notevole, in mezzo a quella folla il mondo degli scienziati berlinesi era *scarsissimamente* rappresentato. Haekel ha esposto a grandi linee ciò che tutti già conoscono dai suoi libri, condito qua e là da fieri attacchi contro l'*ultramontanismo*: e ciò con grave scapito della serietà scientifica e della tesi da lui sostenuta.

\* \*

La teoria della evoluzione — riassumo obiettivamente, come un cronista — fu ammessa primieramente pel mondo inorganico. Solo molto più tardi si fece strada fra gli scienziati l'ipotesi che anche il mondo organico potesse essere l'*effetto* di una evoluzione, contro la teoria della creazione e della stabilità delle specie. L'ipotesi che l'uomo non sia altro che un gradino, e il più alto, della lunga scala zoologica, era brillata - pel primo - al pensiero di Lamarck. Essa però prende sviluppo scientifico solo con Darwin: l'opinione scientifica di questo a. fu subito da Huxley basata e sviluppata sotto i punti di vista della anatomia comparata, della embriologia e della paleontologia. Dopo questi due a. i lavori scientifici sulla nuova ipotesi si succedono, consolidandola e aprendole nel mondo scientifico una via trionfale.

Già Linneo aveva, nel suo tentativo di *sistematica*, riunito — senza documento alcuno — l'uomo, gli antropoidi, le scimmie in un sol gruppo. Il problema, quando si ripresentò agli scienziati moderni, venne discusso e in base ai nuovi *données* della scienza lo si volle risolvere; questa soluzione fu posta fulcro di tutta la teoria della evoluzione.

Come si sono sviluppati i *primati*? in che rapporto stanno gli uni rispetto agli altri?

Il primo tentativo di stabilire gli anelli della catena degli esseri organici fu fatto dall'oratore nella *Antropogenia*. È questa una impresa di eccezionale difficoltà, dato anche il diverso intrinseco valore dei documenti che noi abbiamo per stabilire la parentela delle varie specie animali. Ciò che devesi ritenere sicuro, è: 1) la derivazione primitiva di tutti gli esseri viventi dagli unicellulari — 2) la possibilità di ricostruire colla paleontologia tutti i vari gradini della scala zoologica precedenti alla specie *uomo*. In questa seconda parte vi sono (non lo si



può negare) ancora molte lacune le quali hanno dato motivo a molte dispute, a molti urti. Per esse fu *certo* la mentalità di Virchow influenzata, tanto da fargli non solo rigettare la teoria della evoluzione, ma anche fargli prendere quella posizione ostile che poi ha sempre conservato.

Il libro sulla *Antropogenia* è il risultato di tutto il materiale scientifico accumulato dopo Linneo, per opera specialmente di Goethe, Müller, Gegenbaur, Baer ecc. Il patrimonio scientifico raccolto da tutti questi studiosi permise di porre il problema nei termini: la questione del posto che occupa l'uomo nella natura è strettamente concatenata alla questione del come si siano sviluppate le varie specie di vertebrati, le une in rapporto alle altre.

Lo studio dell'*ontogenesi* rispose al quesito, assodando la legge fondamentale: *l'ontogenia ripete la filogenia*. Più tardi la paleontologia fornì essa pure i documenti a conferma di questa legge capitale della vita animale.

La combinazione dei dati geologici e paleontologici, di quelli che forniscono l'anatomia comparata e la storia della evoluzione hanno dato le *chiavi* per spiegare la evoluzione progressiva del mondo organico e i *mezzi* per stabilire l'albero genealogico del regno animale. Sebbene in proposito si discuta ancora, si può dire che le affermazioni scientifiche poste siano certe. Grandemente hanno a ciò contribuito in questi ultimi anni la ricostruzione del *pithecanthropus erectus*, gli studi sul *sangue* di Friedenthal, gli studi di Mayer sullo *sviluppo* degli organi cutanei dei vertebrati ecc.

La teoria della *antropogenesi* può, allo stato attuale, essere così riassunta: La derivazione dell'uomo dalle scimmie è *sicura*: sulla modalità di questa genealogia sono però le opinioni *discordi*. Che a molti questa opinione non vada è evidente, quando si tenga calcolo dei preconcetti che regnano. Ciò non ostante si può dire con diritto che la questione della *origine* dell'uomo è molto più chiara che quella della origine degli *esseri* che occupano i primi gradini della scala zoologica.

La questione delle origini dell'uomo è, pel naturalista, strettamente e unicamente legata al corpo. E allora cosa si deve pensare delle origini dell'anima umana? è veramente

l'uomo sortito un animale spirituale? Il quesito viene chiarito quando noi consideriamo, 1) lo sviluppo e l'essenza del concetto *anima* in tutti i popoli, 2) lo sviluppo dell'*anima* quale noi l'osserviamo nel bambino. Paragonando quello che ci risulta in proposito con quello che possiamo osservare nel mondo animale, dobbiamo venire alla conclusione di rigettare tutto quanto in rapporto all'anima la metafisica ci porge e considerare l'anima non altro che un prodotto elaborato dalla evoluzione corporea (auch die Seele entwickelt sich beim Einzelleben).

Che cosa può dire lo scienziato sulla *immortalità* dell'anima? Egli rifiuta a *priori* tutte le elocubrazioni della filosofia, e pone come base delle sue indagini la *psicologia comparata* e lo studio dei fenomeni che sono di dominio del *cervello*: e per questo riguardo vede che le attività della anima sono legate alla materia grigia cerebrale. Così è che l'anatomo e il zoologo e lo psicologo (dallo studio della etnografia, delle razze umane, ecc.) concordano in questo che fra l'anima umana e quella delle scimmie vi è differenza *quantitativa* ma identità *qualitativa*; — e che nelle conoscenze della vita dell'anima la teoria della evoluzione sorge confortata.

Ma oggi, così conclude l'oratore, si è tirato in campo un altro argomento per la teoria della immortalità dell'anima. Si è detto che la conservazione dello stato e della società hanno bisogno che si ammetta l'anima. Anche questa conclusione è però da rigettarsi: e infatti vediamo che ingegni eminenti come Spinoza, G. Bruno, Goethe ecc. non avevano alcuna fede. La migliore religione è il *panteismo* e il *monismo*; l'idea della trinità, del vero, del buono e del bello sono solo un *buon mezzo* per rendere più tranquilla e felice l'umanità.

\* \* \*

Questo nelle sue linee principali il pensiero di Haeckel, privo, come ho già accennato, di ogni novità.

Relatore nello stretto senso della parola, non aggiungo commenti. Essi del resto sarebbero inutili, perchè sulle teorie di Haeckel e sulla discussione di esse esiste oggi una letteratura copiosa, che permette, a chi ne ha voglia, di avere, e sotto tutti i rapporti, una visione esatta del dibattito.

Non si può tralasciare alcuni appunti. Haeckel è andato



nella sua esposizione contro ogni circospezione scientifica, affermando come *vere* cose che oggi in scienza non sono per nulla accettate o sono sempre discusse e ben lungi dall'essere concluse.

Un altro grave torto dell'A. è quello di aver lasciato il campo che gli spetta, quello cioè della biologia, per erigersi a maestro in branchie dello studio per nulla di sua spettanza, forzandole — anche quando non lo vogliano — alle sue conclusioni.

E infine quello di essersi fatto, come uomo di scienza, il centro di irradiazione di odî e rappresaglie religiose e politiche, di essersi mostrato intollerante, dogmatico ed aggressivo più di quello che non lo siano stato i suoi avversari, di usare delle banalità e delle accuse contro le istituzioni religiose... sistemi tutti indegni di un cultore della scienza, che pretenda fare trionfare le sue opinioni colla serena discussione e colla approvazione dei fatti.

\* \* \*

Molto più importante è, a mio avviso, la conoscenza del lavoro del padre Vassmann, a cui Haeckel ha fatto tanta *réclame*. Non è un lavoro recentissimo, di questi giorni; l'edizione del 1904 è la seconda. Prima di essere riunito in un volume, è sortito a puntate nella *Stimmen aus Maria Laach*. Gli onori (e meritati) fattagli dal prof. di Jena lo hanno reso, qui a Berlino e in tutti i campi, di attualità e di discussione. La provenienza della — *Die moderne Biologie und die Entwicklungstheorie* — è garantita dalla marca della conosciuta casa editrice cattolica, *Herdersche Verlags Handlung* di *Freiburg*. Non si leggono di frequente libri scritti con una serietà scientifica ed una serenità come l'attuale! queste doti ne assicurano l'effetto e il favore del mondo scientifico.

Lo scopo dell'opera è manifestato dal motto in testa al lavoro: la dimostrazione che *nulla unquam inter fidem et rationem vera dissensio esse potest*.

Ogni spirito moderno, scrive l'autore nella prefazione, deve oggi di necessità mettersi al corrente coi progressi delle scienze

naturali, specie della biologia. Solo con questo metodo ci si può orientare nelle lotte del pensiero, dei grandi problemi filosofici che scaturiscono dalla *biologia*, specie nella *psicologia comparata* dell'uomo e degli animali e nella teoria della *evoluzione*.

Il presente lavoro, sulla teoria della evoluzione, continua l'A., è il risultato di una serie di articoli comparsi fra il 901-903 ed è basato su moltissime osservazioni originali: però anche nella attuale forma non può avere altro valore che quello di un *semplice schizzo*, che non si arroga alcuna pretesa di essere completo, che vuole solo far conoscere l'attuale determinazione e l'indirizzo di certi studi a chi sta lungi dal movimento scientifico.

Senz'altro, passo al riassunto, notando che il lavoro del Wasmann è fatto esclusivamente dal punto di vista *scientifico* e delle *ipotesi* della scienza e che solo su questo *terreno* va compreso e discusso.

\* \* \*

I primi capitoli sono preparatori; essi permettono, nella loro limpida esposizione, di avere una chiara ed esatta veduta d'assieme della questione, dal lato *scientifico*, senza preconcetti, senza uno scopo prefisso, basata solo su quanto concludono le ultime scoperte scientifiche. Dopo aver dato l'A. le nozioni *esatte* che noi dobbiamo intendere per *biologia*, dopo aver esposto come si sia sviluppata la *morfologia* moderna e a quali risultati sia arrivato, l'applicazione della *microscopia* in scienza, gli ultimi dati sulla costituzione cellulare e su quello che noi sappiamo della vita della cellula dal punto di vista biologico e della riproduzione di essa, le conclusioni scientifiche riguardo alla riproduzione spontanea, arriva al nodo — dopo questa lunga e necessaria esposizione preparatoria — della questione, cioè che cosa si deve pensare sulla *teoria della evoluzione*.

Questo 8°, ed i successivi capitoli sono quelli che a noi veramente interessano, per le idee discusse ed accettate.

Quando si dice *darwinismo* bisogna prima interderci sul



valore che si vuol dare a questa parola; perchè alla parola *darwinismo*, l'A., furono dati, nella successione scientifica, vari significati, riducibili schematicamente a quattro. Quando si dice *darwinismo* si indica, di solito e in prima linea, la *teoria della selezione esposta da C. Darwin*. Il secondo valore deriva dalla *generalizzazione* della teoria Darwinistica della selezione ad una nuova concezione del mondo, concezione voluta — con poca esattezza — *filosofica* (Haeckelismo): il terzo, dall'*estensione* della teoria della selezione all'uomo; il quarto infine riposa sopra una estensione del termine *darwinismo* dalla forma *darwinistica* della teoria della discendenza alla teoria della discendenza in *generale*.

Per rispondere alla domanda: *che cosa dobbiamo ritenere noi del darwinismo?* bisogna prima mettere e risolvere le pregiudiziali: 1) Che cosa possiamo ritenere della teoria darwinistica della selezione, 2) che cosa di una generalizzazione della teoria darwinistica della selezione ad una concezione realistico-monistica del mondo, 3) che cosa di una estensione della teoria della sel. all'uomo, 4) che cosa, infine, della teoria della evoluzione in opposizione a quella delle immutabilità della specie (Konstanztheorie).

Alla prima questione si risponde che la teoria della selezione (Darwin) come forma *esclusiva* della teoria della evoluzione può oggi, dal punto di vista scientifico, essere presa *appena* in considerazione. La risposta alla seconda domanda è molto semplice: è un arbitrio (filosofico, teologico e morale) commesso nel nome della scienza. Sostenere le idee esposte nel terzo punto, nel nome della scienza, è, per le gravi conseguenze sociali a cui conduce, più che un *Humbug*: è una grave offesa a ciò che l'umanità ha di più sacro.

Alla quarta domanda non si può rispondere in blocco, ma solo per gradi, essendo necessario scomporre e sminuzzare il quesito.

Che cosa dobbiamo noi tenere della *teoria della evoluzione*? Essa non può certamente avere alcuna pretesa di spiegare la *prima* manifestazione della vita organica sulla terra: essa deve accettarla già come un fatto *compiuto*. Ma con ciò essa accetta anche le leggi organiche della evoluzione come un fatto, perchè

se si rifiutano queste viene a mancare la chiave di ogni indagine filogenetica.

Quale è l'esatto dominio della teoria della evoluzione in quanto si basa sulle *scienze naturali*? Il suo compito è di stabilire la *positiva e causale ricerca* della serie delle forme organizzate in cima a cui stanno le specie del presente come la più alta ramificazione di uno o più ipotetici alberi genealogici.

Ma perchè non riteniamo noi piuttosto che le specie del mondo organico non siano sempre state quali oggi le troviamo? Su che dati possiamo ammettere noi una teoria della evoluzione?

Una evoluzione noi vediamo riflettersi già dallo studio della cosmogonia: il cosmo quale oggi noi l'abbiamo, sarebbe per lo scienziato l'effetto di una serie di modificazioni successive. Ciò che la scienza afferma, non è in dissonanza coi principi difesi da illustri teologi, che Dio non interviene direttamente nell'ordine della natura là dove le modificazioni possono venire per causa naturale. E perchè questo fatto cosmonico non dovrebbe trovare un parallelo nel mondo degli esseri viventi? Come noi ammettiamo le diverse epoche geologiche, perchè non dobbiamo noi negli animali e nelle piante fossili dei vari strati non vedere gli antichi resti di organismi che hanno realmente vissuti nelle varie epoche? La paleontologia poi ci insegna che le attuali specie di animali e di piante non sono sempre esistite: essa ci mostra una temporanea successione delle diverse forme organiche nei diversi periodi geologici; una successione tale per cui le specie di piante e di animali comparse più tardi sono sempre più simili a quelle del presente; una successione che in non pochi casi (p. e. pei parenti scomparsi della famiglia del cavallo) presenta come ultime forme, in rapporto allo sviluppo, quelle che attualmente esistono.

Una questione critica di elevato valore è la seguente: Riposa l'avvicinamento successivo della fauna e flora fossile a quella del presente su un semplice succedersi di forme che a quelle del presente erano sempre simili, oppure si tratta di una *reale* evoluzione, di un *succedersi* genetico di diverse forme sistematiche le une rispetto alle altre? Sono quelle forme di



evoluzione che noi conduciamo a predecessori fossili delle specie attualmente viventi, soltanto *simili*? Sono essi l'effetto delle modificate condizioni che ogni catastrofe (teoria di Cuvier) induceva sulla terra, o sono invece realmente serie *naturali* di evoluzione, che dipendono da una genealogica concatenazione degli organismi delle diverse epoche della terra?

La risposta per l'A. non è dubbia. Dato che la teoria di Cuvier in scienza non è più ammissibile, almeno nella sua assoluta generalità perchè non corrisponde ai fatti forniti dalla geologia e dalla paleontologia, in luogo di ammettere il periodico ripetersi di nuove creazioni (*neuschöpfungen*) è più logico accettare una evoluzione naturale delle forme organiche come conseguente applicazione della premessa già accennata dell'intervento non immediato di Dio nell'ordine naturale là dove le modificazioni possono intervenire per *cause naturali*. Così ci appare la teoria della evoluzione, considerandola coll'animo privo da *preconcetti*, come l'ultima conseguenza della concezione copernicana del mondo, che oggi nessuno vorrà indicare come anticristiano (*unchristlich*).

La teoria della evoluzione ha, continua l'A., delle caratteristiche fornite e dalla *filosofia* e dalle scienze *naturali*. Filosoficamente si può dire come primo — l'*accettazione* dell'intervento di un creatore. — Come tale intervento? Tale da creare uno *sconosciuto*, primitivo numero di organismi, possibili di evoluzione. Se questo si può dire per gli animali, per la anima umana è necessario ammettere un atto di creazione.

Passando alle delimitazioni di valore scientifico, l'A. discute sul valore e sul significato che hanno in scienza l'*ipotesi* e la *teoria*: che come vi è una teoria della stabilità della specie, della assoluta costanza cioè delle specie sistematiche, si può anche ammettere e si può discutere una teoria dell'evoluzione, affermando una *evoluzione delle specie organiche dalle forme delle antiche epoche della terra*; che una evoluzione polofiletica è, in base ai fatti, più probabile che una monofiletica.

Questo ottavo capitolo è chiuso colla discussione sul significato di specie *sistematica* e sp. *naturale*. La sistemazione delle specie è rappresentata dalla classica formola di Linneo; *Tot species numeramus quot ab initium creavit infinitum ens.*



Oggi però noi in base alla teoria della evoluzione non riteniamo più le specie sistematiche del presente come le forme primitivamente create, ma invece il risultato di una evoluzione che collega le forme del presente e del passato in una catena di forme naturali, i di cui anelli sono fra loro originariamente collegati e riducibili a forme originarie fondamentali e a uno stesso punto d'origine. Ciascuna di queste forme fondamentali corrisponde ad una specie *naturale*, che nel corso della evoluzione del ceppo fondamentale si è differenziata in un numero più o meno grande di specie *sistematiche*. La differente attività evolutiva delle forme originarie delle diverse specie naturali riposa in prima linea sulle leggi di evoluzione intimamente collegate alla loro costituzione organica.

Questa distinzione ha un *valore* dal punto di vista *naturalistico*, perchè in non pochi casi siamo oggi noi in grado di stabilire in una certa misura il ciclo di forme che appartengono ad una specie naturale, anche se noi l'esatta estensione di questa specie non conosciamo ancora sicuramente: come pure un *valore filosofico*, perchè per esso afferriamo una solida base filosofica, su cui si accordano la teoria della creazione con quella della evoluzione. In questi limiti ben delineati, osserva l'a., se la teoria della evoluzione è confermata e sostituisce la vecchia e *attualmente* poco solida teoria della immutabilità della specie, resta sempre la teoria della creazione, e con essa la concezione cristiana, del mondo, *saldamente fondata* come per l'innanzi. Oltre ciò, è evidente che, con questo modo di vedere la cose, la sapienza e la potenza del creatore viene ancora presentata in una luce più favorevole.

Il nono capitolo è dedicato interamente alla discussione del problema; dobbiamo noi accettare la teoria della stabilità della specie o quella della evoluzione?

È un fatto che oggidì molti sostenitori della teoria della evol. sono *obbligati* a confessare che la specie *sistematica* attualmente presenta una unità morfologica e biologica: *morfologica*, perchè essa risulta di individui fra loro corrispondenti nei caratteri fondamentali (*merkmalen*) e differenziantesi costantemente dai membri degli altri gruppi; *biologica*, perchè questo gruppo di individui, che dà la specie sistematica, forma



un tutto genetico. Ciò non toglie che la specie presenti delle variazioni, non oscillanti però (come vorrebbe Plate) entro limiti tali da poter ritenere che la variabilità delle specie organiche sia senza limiti.

Con tutto questo, le osservazioni che abbiamo raccolte e continuiamo a raccogliere forniscono *attualmente* diversi dati per cui siamo obbligati a concludere, in parte per via *diretta* e in parte per via *indiretta*, a una evoluzione delle forme organiche.

Le prove *dirette* in favore della teoria della evoluzione, (considerata, bene inteso, nei termini e sotto i punti di vista del Wassmann) per quanto poche e scarse, sono di un elevato valore. E l'a. qui cita la mutazione e l'incrocio come fattori che possono formare delle specie a sè nel mondo vegetale (nel mondo animale invece le razze ottenute per selezione artificiale non danno attualmente alcuna prova per la formazione di nuove speci); cita lo sviluppo della *Dinarda*, appartenente alla sotto famiglia delle *aleocarine*, le di cui forme colorate sono forme di passaggio a diverse specie di formica: e questo processo di passaggio è ancor oggi non chiuso, ecc. Conchiudere da questi esempi che *tutte* le specie del regno animale devono essersi sviluppate nella stessa guisa e per le stesse ragioni, non ha alcun fondamento scientifico; quello che si può ritenere e che tali fatti hanno un valore *notevole* per la teoria.

Argomenti *indiretti* ricava l'a. (accenno soltanto perchè troppo lungo riuscirebbe la esposizione più limitata) dalla morfologia e biologia comparata fra delle forme di formiche e di termiti, indagando la varietà delle cause di sviluppo ed esponendo quello che la paleontologia ci può dire; dalla evoluzione, ipoteticamente ammessa da un solo rappresentante, del gruppo *Lomechusa*; dallo studio della famiglia dei Clavigeri; dalla storia, con semplice valore di ipotesi, dell'origine dei *pauffidi*; dallo studio delle *termitoxemidae*, ecc.

Dopo una lunga esposizione magistrale, che mostra nell'a. la conoscenza profonda ed esatta di tutte le più recenti pubblicazioni e osservazioni fatte nel campo delle storie naturali, sono poste queste conclusioni: Delle due ipotesi ha la teoria della immutabilità della specie senza dubbio *apparentemente* per sè

il maggior numero dei fatti della osservazione immediata, perchè noi ora siamo in un periodo di invariabilità (*konstanz periode*). Che attualmente avvenga ancora uno sviluppo di speci sistematiche, è solo un caso d'eccezione (come tale possiamo considerare con grandissima probabilità l'evoluzione della forma *Dinarda*). — Ma subito che noi ci addentriamo un po' nell'esame scientifico di ogni fatto che parla in favore della teoria della invariabilità della specie, che studiamo la morfologia e la biologia comparata, e le storie individuali di sviluppo, siamo obbligati ad appigliarci alla seconda ipotesi, la teoria della *evoluzione* o *discendenza*.

Ponderando bene il problema, considerandolo non dal punto di vista *teologico* ma da quello delle *scienze naturali*, se si vuol dare la spiegazione delle varie *anomalie* e dei *passaggi* riscontrati in natura, dei reperti delle scienze collaterali (paleontologia, anatomia comparata, cosmogonia, ecc.) non si può a meno di accettare questa teoria, beninteso nei limiti chiari e precisi che nel corso del lavoro sono assegnati. Con ciò, prosegue l'a., non è per nulla diminuita l'opera del Creatore che anzi, al contrario, ci è presentata — tale è la piena convinzione dell'a. — sono una luce più chiara per ciò che riguarda la sua potenza e sapienza.

La teoria della evoluzione può oltre che al mondo organico propriamente detto, essere applicata anche all'*uomo*?

Molti naturalisti concludono, affrettatamente, su una questione così importante coll'aforisma: L'origine dell'uomo dall'animale è di una evidenza assoluta dal punto di vista zoologico.

Di tale affermazione l'a. nota giustamente il carattere poco rigoroso e scientifico, perchè basata sopra due pregiudiziali, ammesse risolte dal zoologo, quando non lo sono e quando questa risoluzione non è di sua *competenza*: cioè 1. che la zoologia sia l'*unica* scienza che debba chiarire l'origine dell'uomo; 2. che la successione dell'uomo dagli animali sia già chiarita dalla zoologia in *base ai fatti*.

Solo dopo aver risposto a queste due questioni, chiave di volta del problema, potrà scaturire l'*accettazione* o il *rifuto* dell'applicazione della evoluzione dell'uomo.



E dapprima, si è autorizzati allo studio e alla conoscenza dell'uomo colla sola zoologia? Assolutamente no, a meno che essa si arroghi il diritto di risolvere su ciò che nell'uomo è di immanente e principalissimo valore: l'*anima*. Ora nello studio di questa facoltà (*geistesleben*) il primo posto va assegnato alla psicologia per giudicare, sotto questo rapporto, della natura e dell'origine dell'uomo. La psicologia è la sola scienza *competente* in proposito; la pura concezione zoologica dell'uomo è *parziale* e basata su false pregiudiziali.

Ora, dal punto di vista *psicologico*, noi possiamo concludere che per la generazione dell'anima umana è necessario un *atto creativo*. Che cosa noi dobbiamo intendere per creazione dell'uomo? Qui l'a. passate in rivista le teorie di S. Agostino, di S. Tommaso ecc., chiude dicendo che la questione dell'origine dell'uomo è una questione *complessa*, a cui deve rispondere in *prima linea* la psicologia, come la scienza che studia la parte più elevata dell'uomo e *quindi* la zoologia e le sue scienze affini.

La risposta della psicologia è breve ed evidente: La parte più elevata dell'uomo (l'anima) *non può* avere una origine animale. Al problema, se la parte corporea dell'uomo può avere un'origine dal regno animale, la zoologia, lo studio delle leggi biogenetiche, ontogenetiche e filogenetiche, i reperti della paleontologia concludono tutto e costantemente ad una stessa risposta: non vi è un solo *argomento*, una sol prova, un sol documento che concluda all'*evoluzione* dell'uomo dal regno animale, e più specialmente dagli *antropoidi* (die Pal. kent keine Almen des Menschen).

Con ciò si vede che l'estensione del sapere umano è *per nessun modo* un nemico naturale della base della concezione cristiana del mondo: che anzi al contrario è il suo amico naturale, perchè creazione di quella stessa sapienza divina che ha prodotto la Chiesa e la pietra tetragona su cui questa riposa. Fra le conoscenze naturali e la fede non vi può essere vera opposizione, perchè entrambe hanno avuto la loro origine dalla sapienza divina.

\*  
\* \*

Con questo il mio compito è finito. Sebbene una folla di domande, di problemi, di dubbi ridesti nell'animo dello studioso la lettura di questo libro, non aggiungo commenti, perchè inutili rispetto ad un lavoro così serio dal punto di vista scientifico e perchè non è qui nè il momento, nè il luogo, sebbene nè tutto sia nuovo quelle che espone l'A., nè sieno affatto indiscutibili le stesse sue concessioni, ognuno deve riconoscere che egli ha trattato l'argomento della evoluzione nel mondo organizzato sotto l'esclusivo *punto* di vista delle scienze naturali e a questa linea di condotta si è mantenuto fedele. Se, nella rivoluzione che il progresso scientifico ha portato alle nostre precedenti conoscenze del campo sperimentale, l'A. non può rispondere a tutte le domande che possono essere formulate, se molti punti rimangono ancora nel buio e sono indecifrabili, ciò va attribuito allo stato attuale di relatività della scienza, in *estensione* e *profondità*. Lo spirito di indagine ci porterà a sondare vieppiù là dove la natura cerca sfuggire al nostro esame, migliorando così il nostro patrimonio scientifico. E noi collo spirito privo di preconcetti dobbiamo seguire l'attuale movimento. In base a ciò, è specialmente per l'indirizzo tracciato e seguito che mi auguro che l'opera del Wassmann abbia fra di noi una gradevole accoglienza, sia conosciuta ed apprezzata come si conviene.

Per essere però completo, bisogna che accenni, prima di finire, ad una lettera aperta del p. Wassmann diretta al professore Haeckel, comparsa in questi giorni su un giornale politico di costì, la *Germania*. In essa due punti sono da osservare: l'affermazione che il libro rappresenta un pensiero *individuale* e che quindi le idee di esso non appartengono per nulla alla collettività e non hanno il valore di ufficiali nella chiesa cattolica: la *dimostrazione* che Haeckel non ha, nelle sue conferenze, rappresentato sotto la luce esatta il pensiero e la personalità dell'autore.

Berlino, 30 aprile 1905.



# CRONACHE E RIVISTE

---

## FISICA

---

### I RAGGI N

(Vedi Numeri 54, 55, 56, 63, 64)

Dei fenomeni che accompagnano la contemplazione al buio di superficie debolmente illuminate da certe luci speciali. - Caso delle macchie di solfuro fosforescente. - Effetto degli anestetici di *F.-P. Le Roux* (Ibid.; p. 1413).

Ripetendo alcune esperienze sui raggi N l'A. ha osservato che in certi casi la contemplazione di una superficie dotata d'un'illuminazione sensibilmente costante, può farla apparire come dotata di un'illuminazione variabile, senza che si possa invocare altra causa di quest'apparenza oltre il funzionamento dell'organo visuale e dei suoi annessi. Si tratta dunque di fenomeni puramente soggettivi i quali possono indurre in interpretazioni erronee.

Ecco qualche esperienza in proposito: Sopra un cartone nero si deponga una macchia di solfuro di 2 a 3 mm. di diametro, preferibilmente a bordi irregolari e di spessore variabile. Si disponga lo schermo verticalmente sopra una tavola, dopo essere stato eccitato alla luce diffusa, e lo osservi con un solo occhio al buio, stando seduti in una posizione fissa, a una buona distanza di visione distinta, guardando quasi normalmente. Dopo poco tempo si vede l'illuminazione della macchia diminuire fino a raggiungere uno stato stazionario, talvolta delle nubi oscure sembrano passare sulla macchia e tal'altra la diminuzione dell'illuminazione diviene oscillante, passando anche per l'estinzione. Ora basta allora, durante un istante, rendere all'occhio che osserva od anche all'altro, che si è coperto colla mano od altro, il contatto colla luce bianca, anche assai attenuata, per vedere riapparire quasi istantaneamente la macchia nel suo aspetto iniziale. Può essere sufficiente la luce bianca

soggettiva come quella dei fosfeni destata dalla pressione o movimenti più o meno bruschi del globo dell'occhio. Tossendo od emettendo dei suoni più o meno violenti si ottiene lo stesso risultato.

Questi fenomeni si riconducono a principî generali relativi alle sensazioni ed alle loro percezioni. Una parte del loro meccanismo è di natura psichica. L'illusione sul diametro apparente è identica al medesimo effetto osservato a proposito della luna.

Passando dalla contemplazione monoculare a quella binoculare, si osserva che la sovrapposizione delle due impressioni è un'illuminazione che sembra maggiore della somma delle illuminazioni percepite da ciascun occhio funzionante separatamente. È un effetto analogo a quello segnalato dell'A. per le sensazioni binauriculari (C. R.; t. LXXX, 1875 p. 1073).

Se mentre si guarda la macchia fosforescente con un occhio, si fa un'inspirazione di etere o di cloroformio, tenuti in boccetta turata col dito, per mezzo delle narice corrispondente all'occhio che osserva, si vede l'illuminazione diminuire ed anche sparire del tutto; essa riappare se si guarda coll'altro occhio, dunque l'effetto dell'anestetico non è stato quello di fare variare l'illuminazione della macchia. Nelle stesse circostanze il mentolo non produce alcun effetto: ma l'alcool produce effetto contrario a quello dell'etere e del cloroformio.

**Sull'anestesia dei metalli di Jean Becquerel** (Ibid.; p. 1415).

Un cono di alluminio o di rame attraversa il turacciolo di una boccia, colla base rivolta in giù. Nel fondo della bottiglia è posta una sorgente di raggi *N* (sabbia o solfuro già esposti al sole) protetta da uno strato di collodion contro l'azione dell'aria carica di vapori di cloroformio che si fa circolare nella boccia.

Ora quando questa non agisce i raggi *N* escono dalla sommità del cono concentrati, ma cessa la loro emissione se l'anestetico agisce sulla base; riappare invece quando la base è protetta contro l'azione del cloroformio da una lastrina di vetro sottile, e cessa ancora, malgrado quest'ultima, se la sorgente è coperta da un involuppo metallico di alluminio o di rame.

Esclusa l'azione dell'anestetico sulla sorgente, si deve



concludere che l'alluminio ed il rame perdano la loro trasparenza per i raggi  $N$  quando la superficie che riceve l'irraggiamento (base del cono) o quando la superficie di sortita dei raggi (scatola metallica proteggente la sorgente) è sottoposta all'azione dell'anestetico; il quarzo sembra godere della stessa proprietà. Al contrario il vetro, il legno, il cartone lasciano sempre passare l'irraggiamento.

Le analogie, molto grandi è vero, tra la trasparenza dei metalli per i raggi  $N$  e quella della luce per il vetro (rifrazione, trasmissione per fili) non possono rendere conto di questi fenomeni.

Per ispiegarli si potrebbero considerare nei raggi  $N$  due elementi: un movimento ondulatorio simile alle onde luminose, che si propagherebbe nell'alluminio con una velocità comparabile a quella della luce nel vetro, poichè gli indici di rifrazione sono dello stesso ordine di grandezza; e un altro modo di energia, non propagantesi che lentamente, e di cui la trasmissione sarebbe arrestata alla superficie dei metalli anestetizzati.

**Sull'impiego dei raggi  $N$  in Chimica** di *Albert Colson* (Ibid.; p. 1423).

Nella sua precedente nota (*V. Rivista* N. 63 p. 247) l'A. ha esposto i risultati delle sue esperienze che si possono riassumere come segue: Dal punto di vista delle radiazioni Blondlot, l'azione degli alcali sui solfati metallici differisce dall'azione dei solfati sugli alcali, e ai due modi di emissione corrispondono due ordini di fenomeni chimici.

Ora nel caso in cui si faccia agire sul solfato di zinco in soluzione, dell'acqua di barite, o viceversa, si hanno reazioni chimiche identiche; ci sarebbe dunque da aspettare dal punto di vista delle radiazioni  $N$  risultati identici. Invece si ha produzione dei raggi  $N$  solo nel caso in cui l'acqua di barite venga saturata dal solfato di zinco.

L'A. conclude da questo risultato e da considerazioni tratte dall'analisi ponderale e volumetrica, e dalla termochimica, che si anno reazioni differenti nei due casi, reazioni che egli si propone di studiare più profondamente.

(*Continua*).

Prof. F. RE.

## MATEMATICA

---

CARRARA B. — **I tre problemi classici degli antichi — Problema III: la trisezione dell'angolo** — (Rivista di Fisica, Matematica, e Scienze naturali — Pavia).

Con questa terza parte, seguendo la tendenza, molto opportuna, di meditare un poco sul cammino percorso e di severare, con un esame critico, i buoni risultati ottenuti dai falsi, il Carrara compie la sua monografia sui *Tre problemi classici*.

Egli comincia con una lunga e violenta *tirata* contro i pretesi trisecatori (p. 1-19), e tratta poi dei tentativi di soluzione del problema presso gli antichi e nell'epoca moderna; espone perciò gli studi di Ippia d'Elea, che condussero alla costruzione della curva, chiamata di poi « quadratrice », di Archimede, il quale mutò il problema dato in quello dell'« inserzione », (metodo meccanico, delle coniche, della concoide), e di Pappo che diede la soluzione con o senza inserzione. Per l'epoca moderna, data l'espressione analitica del Problema, che serve a dimostrare l'impossibilità di una soluzione esatta per mezzo della riga e del compasso, e cioè che per mezzo di rette e di circonferenze sono trisecabili gli angoli dati da  $m\varphi = 2m\varphi:n$ , non essendo  $n$  multiplo di 3, l'A. espone le soluzioni di Cartesio e di Wolf con circoli e coniche, gli studi del Newton e la soluzione, per mezzo della lumaca di Pascal, attribuita a Carmine Aiello, e termina esaminando gli istrumenti inventati per la soluzione grafica (*integrato*, compasso di Varignon o di Ceva, compasso di Fusinieri, *trisettore* Amadori, *trisettore* Good Arthur, *squadretta* Caminati (1) e *squadretta* Plebani).

Anche per questa terza parte la redazione è sobria ed accurata, chiara e rigorosa; ma lo sviluppo che l'A. le ha dato sembrami inferiore all'importanza del problema, che ha spinto i matematici dei varii tempi, e specialmente quelli dell'epoca moderna, ad una diffusa e fervida attività. Conviene in vero riconoscere che la numerosa e sparpagliata letteratura dell'ar-

(1) — Cf. - CERETTI — Il 2° congresso nazionale di matematica — (in *Rivista di Fis., Mat. e Scienze nat.* — Pavia, 1901, fas. 21, v. 258-287).



gomento rende molto difficile il raggiungere lo scopo che il Carrara si è prefisso, di far conoscere cioè e prendere in esame gli studi dei nostri predecessori, giacchè, come ha ben detto l'illustre *Klein*: « nella matematica avviene come nelle arti belle. È non solo utile, ma assolutamente necessario apprendere dai proprii predecessori ». Ma di troppe pubblicazioni egli non ha tenuto conto, di troppe egli ha taciuto. Probabilmente l'egregio A. è del medesimo parere dell'illustre prof. Gino Loria, il quale ha scritto che non è disposto a tener conto *delle vane fatiche degl' innumerevoli trisecatori dell'angolo o quadratori del circolo*, le opere dei quali *in tesi generale rappresentano per la scienza una ingombrante zavorra che sarebbe opportuno di eliminare; non potendola distruggere, la si lasci cadere almeno in dimenticanza*; ed egli dice infatti che delle varie soluzioni non esatte, date mediante riga e compasso, non vale la pena di occuparsi, perchè ciò costituirebbe solo una perdita di tempo. Ma io credo che appunto e soltanto in uno studio storico-critico (ed è tale questo del Carrara) si renda necessario l'esame di tutta la produzione scientifica dell'argomento. Si sappia pure anticipatamente che unico frutto possibile di lunghe e faticose analisi sarà la scoperta di un equivoco; ma è indubitato che l'analisi paziente ed accurata delle tentate soluzioni, portando alla luce gli errori commessi dai trisecatori, sarà di grande giovamento e varrà a distogliere gli illusi da nuovi tentativi più che la ripetizione della solita e giusta affermazione che i luminosi progressi delle matematiche provano a luce piena che la trisezione di un angolo qualunque con metodi geometrici non può essere fatta coi soli istrumenti riga e compasso.

L'A. stesso ha dimostrato di essere in parte di questo mio parere, citando le soluzioni di Delpino, Giavarini e Alvarez de Castro, benchè esse non meritino maggiore attenzione di tante altre. E perciò io sono certo che l'egregio A. completerà questa terza parte con un'appendice, raccogliendo inoltre il molto materiale di tutto lo studio in due indici, di nomi proprii l'uno, di argomenti l'altro. In questo convincimento mi permetto aggiungere alle notizie bibliografiche ch'egli ha dato a pag. 11-12 dell'estratto le seguenti:

1677 — *Prévost et Comiers*. — La trisection de l'angle — Paris.

1693 — *Coppola* — Clave geomtr. de la resulta y demonstr. operacion de la triseccion del angulo — Madrid.

1751 — *Kraft* — De numero quadrato, trisectione anguli et magnete — Petersburg.

1768 — *Jeaurat* — Méthode graphique de la trisection de l'angle — Paris.

1783 — *Delanges* — La triseccand nuova curva — Verona.

1793 — *Boaretti* — Pensieri sulla trisezione dell'angolo — Venezia.

1793 — *Dominichi* — Esame imparziale delle ragioni pro e contro allegate nella controversia sopra la trisezione dell'angolo — Venezia.

1797 — *Revay* — Angulorum rectaeque lineae trisection — Wien.

1809 — *Azémar et Garnier* — Trisection de l'angle — Paris.

1811 — *Kullberg* — Methodus angulum datum in quocumque partes aequales impares geometrice secandi — Dies. Lund.

1812 — *Delisle* — Extrait d'un mémoire sur le divis-angle — Ableville.

1812 — *Hourustremé* — Solution du problème de la trisection géométrique de l'angle — Rouen.

1823 — *Petit* — Essai sur la trisection de l'angle — Paris.

1824 — *Jacobi A.* — De 11 Euclidis axiome judicium cui accedunt pauca de trisectione anguli — Jenae.

1825 — *Duchatel* — Division géométrique de l'arc en autant de parties égales que l'on veut — Darmstad.

1825 — *Lorenzoni* — Trisezione geometrica di qualunque angolo — Bologna.

1827 — *Koppers* — Rein math. Auflösung der Aufgabe jeden geradlinigen Winkel in 3 gleiche Teile zu teilen — Münster.

1830 — *Uhdolf* — Dreiteilung des Winkels mittelst einer Hyperbel — Pr. Oppeln.



1832 — *Laplanche* — Résolution dans tout le rigueur géométrique du problème de la multisection de l'angle — Lyon.

1834 — *Malacarne de Vicenza* — La quadrature du cercle et la division de l'angle en autant de parties égales qu'on voudra — Paris.

1834 — *Baudet* — Beschrifung einer trimetrischen lijn — Deventer.

1835 — *Köcher* — Die Teilung eines geradlinigen Winkels in drei gleiche Teile.

1837 — *Soccus* — Solution géométrique du problème de la trisection de l'angle — Lyon.

1839 — *Dupony* — Trisection de l'angle — Agen.

1840 — *Dalla Vecchia* — Sopra la subtriplicazione di un arco di circolo — Vicenza.

1841 — *Corsi* — Assunta della trisezione generale degli angoli — Montepulciano.

1842 — *N.N.* — Essai sur les divisions impaires de l'angle par la géométrie plane — Metz.

1843 — *A.B.* — Proposta di risoluzione dell'antico celebre problema geometrico della divisione degli angoli in dispari numeri di parti uguali — Torino.

1849 — *Upton* — Geometry versus algebra or the trisection of an angle geometrically solved — London.

1851 — *Bonetti* — Soluzione algebrica e costruzione grafica del problema sulla trisezione dell'angolo — Modena.

1852 — *Dauphin* — Trisection de l'angle rectiligne — Méaux.

1852 — *Ferrari* — Douze figures relatives au dodecagone regulier inscrit à priori dans le cercle et la trisection de l'angle au centre — Torino.

1852 — *Katona* — Trisectio anguli acuti inventa — Budapest.

1856 — *Villeroi* — Resolution du problème de la trisection de l'angle — Bordeaux.

1859 — *Fialkowski* — Teilung des Kreises und des Winkels — Wien.

1861 — *Azzi* — Trisezione dell'angolo — Chiari.

1862 — *Caldo* — Semplificazione della trisezione dell'angolo — Saluzzo.

1862 — *Caldo* — Luculentissima demonstratio bisectionis, trisectionis et polysectionis cujuscumque anguli — Torino.

1862 — *Radberg* — Om vinkelens tredelning — Christiania.

1863 — *Sabucchi* — Trisezione dell'angolo — Chieti.

1865 — *Recordon* — Solution approchée de la trisection de l'angle — Lausanne.

1868 — *Spekmann* — Sur la division des angles — Bruxelles.

1869 — *Baratta* — Studio geometrico sulla variazione e paragone degli angoli con un'appendice sulla trisezione — Napoli.

1870 — *Krapustin* — Methode graphique pour diviser un angle en un nombre quelconque de parties égales — Moskau.

• 1872 — *Lemaire* — Problema della trisezione geometrica di un angolo dato — Napoli.

1872 — *Hippauf* — Lösung des Problemes der trisection mittelst der Conchoide auf circularer Basis — Jena.

1873 — *Boquet* — Opuscule relatif à la solution de 3 problèmes réputés impossibles — Bar le Duc.

1874 — *Brocard* — Mémoire sur problème de géométrie dont la solution depend de la trisection de l'angle — Alger.

1877 — *Günther* — Winkelteilung spec. Trisection — Pr. Delitsch.

1877 — *Bosanquet* — Treatise on the trisection of the angle of  $30^\circ$  and any other plane angle — London.

1878 — *Matton* — Polysecteur et polysectrices — Lyon

1881 — *Arnold* — Trisect. angul. — Moskau.

1881 — *Dexter* — The division of angles — New York.

1881 — *Hesse* — Über die Teilung des Winkels — Montabaur.

1883 — *Lindenthal* — Zur Dreiteilung des Winkels oder. Bogens. — Pr. Triest.

1884 — *Sibiriakow* — Solution du problème de la division d'un angle en parties égales — Petersburg.

1885 — *Escher* — Die Dreiteilung des Winkels — Zürich.

1886 — *Marx* — Über einige Trisectionskurven — Friedland.



1886 — *Schwering* — Eine Dreiteilung des Winkels — Coesfeld.

1889 — *Rizzuto* — Della trisezione di un angolo qualunque — Sciacca.

1889 — *San German y Malet* — Problèmes géométriques relacionadas con la trisection de l'angolo — Barcelona.

1889 — *N.N.* — Trisection de l'angle — Lyon.

1891 — *Pegrassi* — Della trisezione dell'angolo.

1892 — *Ratto* — La trisezione dell'angolo — Genova.

1893 — *Dorr* — Lösung des Problèmes der beliebigen Winkelteilung — Pr. Elbing.

1893 — *Fialkowski* — Die vollständige Trisektion des Winkels — Wien.

1895 — *Hüpper* — Einfachste konstruktive Lösung des Trisection problems — Pr. Heiligenstein.

1896 — *Wellisch* — Das 2000 jährige Problem der Trisection des Winkels — Wien.

1896 — *Köning* — Die geometrische Teilung des Winkels — Berlin.

1897 — *Spoltore* — La trisezione dell'angolo — Lanciano.

1897 — *Monti* — Regola per la risoluzione grafica della trisezione dell'angolo — Milano.

1898 — *Dolanski* — Dreiteilung des Winkels — Reval.

1898 — *Fini* — L'angolo diviso in tre parti uguali — Bari.

? — *R.M. in S.* — Nachtrag von Abhandlungen über die 3 und n - Teilung des Winkels.

1899 — *Klas* — Die Dreiteilung.... — Wiesbaden.

1900 — *Johnston* — Geometrical division and measurements of arcs and angles — Bronsos Mich.

1900 — *Métral* — La trisezione geometrica dell'angolo.

1900 — *Sawenko* — Lehrsatz von der Teilung eines Winkels in gleiche Teile — Petersburg.

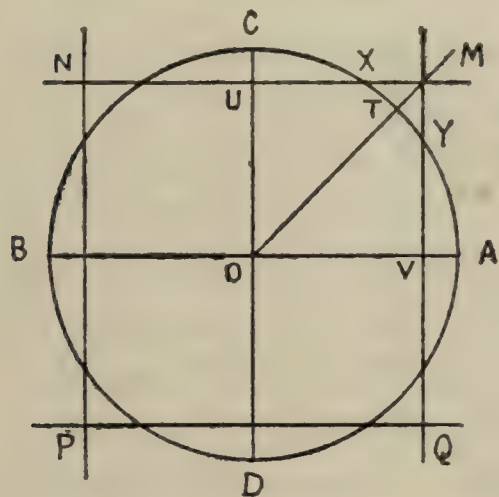
1901 — *Frenzel* — Genaue und vollständige Lösung des Problems der Dreiteilung eines Winkels — Lauenburg.

1904 — *De Campos Rodrigues* — Un nuovo trisetto = Palermo.

\*  
\*  
\*

**Sulla quadratura del cerchio** — Il mio concittadino, ing. Pietro Tosatti, cultore assiduo e dotto delle matematiche pure ed applicate, mi ha comunicato verbalmente ed in riassunto stante l'avanzata età, i risultati di un suo studio sopra la quadratura del cerchio. Non credano gli egregi lettori che si tratti di una delle tante pretese esatte soluzioni del classico problema; si tratta di uno studio elegante che serve a determinare graficamente, e con quell'approssimazione che la perfezione degl'istrumenti consente, il quadrato equivalente ad un dato cerchio. Mi limito per ora a darne un cenno, riservandomi di fare la completa esposizione, appena le occupazioni me lo consentiranno.

Sia data una circonferenza di centro  $O$  e siano  $A B, C D$  due diametri perpendicolari; sia  $M N P Q$  il quadrato equivalente al cerchio dato, siano  $X$  ed  $Y$  i punti, nei quali i lati  $M N$  ed  $M Q$  di esso tagliano il quadrante  $A C$  di circonferenza,



$U$  e  $V$  i punti d'intersezione degli stessi lati coi raggi  $O C$  e  $O A$ . Si congiunga  $O$  con  $M$ ; sia  $T$  il punto d'intersezione con l'arco  $X Y$ . È evidente che il quadrato  $M N P Q$  sarà equivalente al cerchio, quando, per il quadrante  $A O C$ , ed in modo analogo per gli altri tre, i triangoli mistilinei  $M T X$  e  $C U X$  saranno equivalenti. Studiando appunto la deter-

minazione di questa condizione per il raggio  $R = 1$ , l'ing. Tosatti è arrivato alla formola:

$$1 + \sin 2 \omega = \frac{\pi}{2},$$

che permette di calcolare con grande approssimazione l'angolo  $2 \omega = \widehat{X O Y}$ , quindi:  $\omega = \widehat{X O T} = \widehat{T O Y}$  e perciò anche  $\widehat{C O X} = \widehat{A O Y} = 45^\circ - \omega$ , di cui i lati  $O X$  e  $O Y$  determinano i punti  $X$  ed  $Y$  della circonferenza, per i quali devono essere



tracciati due lati del quadrato equivalente al cerchio e paralleli ai diametri A B e C D, lati sufficienti per la descrizione del quadrato stesso.

Applicando i logarimti prendendo  $\pi = 5,14159265359$  si ha:  $\omega = 17^{\circ}24'10''$ , e perciò:  $\widehat{A O X} = \widehat{C O X} = 45^{\circ} - \omega = 27^{\circ}35'50''$ .

La costruzione è quindi la seguente: nel cerchio dato si tracciano due diametri perpendicolari qualunque AB e CD; per O, centro, si tracciano nel quadrante AOC due raggi OY ed OX che formino con OA e con OB angoli di  $27^{\circ}35'50''$ . Per X si traccia la parallela ad AB, per Y l'altra parallela a CD; la prima di queste tagli la circonferenza nel punto Z, la seconda nel punto W; per Z e per W si tracciano le parallele ad YW ed a ZX, ed il quadrato è determinato.

\*  
\* \*

B. PLEBANI. — Il latus rectum della spirale archimedeana applicato alla quadratura geometrica del cerchio — Torino (a spese dell'Autore).

Con vero interessamento mi sono dato alla lettura di questa memoria del generale Plebani, essendomi nota la sua *Vera Ciclometria*. Sperava di trovarvi qualche cosa di nuovo, quantunque non mi avesse illuso la notizia, stampata in copertina e ripetuta nella introduzione, che la memoria era stata ammessa dalla R. Accademia dei Lincei al consorso di matematica per l'anno 1905 (premio reale Umberto I), sapendo bene che il segretario dell'Accademia non avrebbe potuto, a norma degli statuti, rifiutarne l'ammissione. Quale disillusione invece! Nulla dirò del contenuto della memoria per non togliere il gusto delle varie sorprese a chi avrà il desiderio di leggerla; dirò soltanto che l'A., con un linguaggio tutto suo, rimodernando e talvolta fabbricando i termini matematici, con parole mirabolanti, con ragionamenti a base di metafisica anzichè di matematica, ci conduce dapprima alla trovata del *latus rectum*, il quale è per lui un talismano, una specie di pietra filosofale, dotato di tutte le proprietà più meravigliose, e mam mano, con quanto rigore ogni lettore matematico vedrà da sè, a varie proprietà per concludere con queste parole, che tanto contra-

stano con la compassione che l'A. ostenta per alcuni dei più grandi matematici: « **Conclusione** — **Cardine** della vera Ciclotmetria è l'inaudita Divisione delle Ampiezze angolari, da me scoperta, che denominai *tetragonica*. **Ipomòclio**, ossia il Punto archimedéo *ubi consistam*, fu per me il Punto tetragonico del primo Angolo retto, Situato nel Culmine della Quadrantile — **Leva** irresistibile, che atterrò tutti gli ostacoli, fu in mano mia il **Latus rectum**, oggetto di questa Memoria. »

Ed a mia volta concludo: fra i due motti citati dall'A. in forma interrogativa nella dedica della copia mandata a questa Rivista, cioè: *Canere surdis* o *Pulsate et aperietur vobis*, io scelgo il primo.

\* \* \*

P. MERCATANTI. — **Sulle superficie di Bonnet e le superficie di Bonnet nello spazio parabolico indefinito** — Giornale di Battaglini — Vol XLII, maggio e settembre 1904.

Questo giovane Professore, già mio alunno nel ginnasio di Rieti, ora insegnante nella R. Scuola normale di Oneglia, ha dato i primi saggi dei suoi studi con le due note citate.

Nella prima di esse egli studia le proprietà di quelle superficie (*Superficie di Bonnet*), per le quali è un piano (*piano medio*) il luogo geometrico del punto che su ogni normale divide per metà il segmento limitato dai due centri di curvatura. Nel primo paragrafo assegna una forma *caratteristica* per l'elemento lineare del piano medio e cioè:  $ds^2 = \cos h^2\theta du^2 + \sin h^2\theta dv^2$ , ove  $\theta$  è una soluzione qualunque della equazione di Laplace:

$$\frac{d^2\theta}{du^2} + \frac{d^2\theta}{dv^2} = 0 \dots 1),$$

di modo che la determinazione delle superficie di Bonnet viene essenzialmente a dipendere dalla equazione 1), quella stessa da cui dipende la determinazione delle superficie d'area minima, colle quali perciò debbono avere stretto rapporto le superficie di Bonnet. Nel secondo paragrafo tratta della superficie minima generatrice; mostra cioè come ogni superficie di Bonnet possa essere generata da una superficie minima ed ogni superficie minima generare una superficie di Bonnet mediante una costruzione (vedi le prime righe del § 2) che richiede soltanto operazioni algebriche ed una quadratura.



Nel 3° paragrafo dà le più importanti proprietà delle S. di B. e dimostra come la evoluta media di una S. di B. sia sempre una superficie d'area minima e viceversa ogni superficie minima possa considerarsi come evoluta media di  $\infty^h$  superficie di Bonnet. Nel paragrafo seguente dalle proprietà precedentemente stabilite deduce alcune nuove trasformazioni delle superficie d'area minima, le quali permettono di dedurre con sole operazioni algebriche e di derivazione o al massimo con quadrature, da una superficie minima assegnata altre infinite superficie minime. Il 5° paragrafo costituisce forse la parte più interessante del lavoro; in esso il Mercatanti assegna per le S. di B. delle formole analoghe a quelle date dal Weierstrass per le superficie di area minima, le quali danno in termini finiti e con una funzione arbitraria di variabile complessa le coordinate di un punto variabile sopra una qualunque S di B. Si può dire in sostanza che colle formole (26, e (27) l'A. ha ottenuto per via geometrica l'integrale generale della equazione a derivate parziali del 2° ordine del tipo

$$(1 + q^2) r - 2pqs + (1 + p^2) t + 2z (rt - s^2) = 0.$$

Mostra pure come la determinazione completa di una S di B., di cui sia assegnata una striscia analitica, non richiede che quadrature. Nel paragrafo ultimo, incidentalmente ed a titolo di esempio, determina tutte le evolventi comuni a due paraboloidi di rotazione coassiali di senso opposto e confocali.

Nella seconda nota l'A. estende i risultati ottenuti nella prima alle superficie dello spazio parabolico indefinito, che ha cioè per elemento lineare  $ds^2 = dx^2 + dy^2 - dz^2$ , analoghe alle S. di B. dello spazio ordinario. Le proprietà sono affatto analoghe. Anche qui al § 4 assegna delle formole (I, II, I\*, II\*), le quali in sostanza costituiscono l'integrale generale dell'equazione:

$$(1 - q^2) r + 2pqs + (1 - p^2) s + 2z (rt - s^2) = 0.$$

L'importanza e la serietà degli studi del giovane Professore, cui mai mancò e mancherà l'amore allo studio, mi assicurano della sua brillante carriera, che io gli auguro sollecita.

Aprile, 1905

dott. U. CERETTI.

## ASTRONOMIA

---

*Approfittando delle informazioni che invia al sottoscritto con tutta sollecitudine la squisita gentilezza del ch. Direttore della Specola Vaticana, siamo in grado di tener al corrente d'ora innanzi con prontezza e sicurezza di dati i nostri lettori delle scoperte astronomiche. Alle notizie forniteci dalla Specola, aggiungere-  
mo quelle che ci perverranno da altre parti, e le nostre osservazioni e dichiarazioni.*

### Scoperta del nono e del decimo satellite di Saturno.

— Le scoperte astronomiche di primo ordine si susseguono con rapidità sorprendente. Dopo il nono satellite di Saturno, ora il decimo. Il nono, scoperto fin dal 1899 su d'un *cliché* ottenuto con uno dei grandi strumenti di cui possono disporre gli americani, ma rimasto dubbio, venne ritrovato l'anno scorso, ed il sig. W. Pickering ha seguito il suo movimento dal 16 Aprile al 10 novembre. Fu chiamato Febe. Il periodo è di 547 giorni, ossia 1 anno  $\frac{1}{9}$ . La sua distanza da Saturno è di 0,0862 unità, ossia 13600000 kilom.; il diametro 320 kilom. Grandezza 15. Sembra avere un movimento *retrogrado*; e questo è un fatto così singolare che merita di essere verificato da nuove determinazioni eseguite più tardi quando le posizioni di Saturno e della Terra saranno notevolmente cambiate.

Ora un telegramma dall'Osservatorio di Kiel in data 30 Aprile u. s. annunzia che il sig. W. Pickering ha scoperto un altro satellite di Saturno, il *decimo*, con periodo di 21 giorno, e movimento orbitale diretto.

**Scoperta del settimo satellite di Giove.** — Un telegramma da Kiel in data 28 febbraio u. s. annunzia che il sig. Perrine, dell'Osserv. Lick in California, scopritore del sesto satellite di Giove (vedi *Rivista* N. 63, pag. 260, ne ha scoperto un altro, il *settimo*. L'angolo di posizione rispetto a Giove era il 25,6 febbraio t. m. Greenwich, di  $62^{\circ}$ , distanza 21', movimento diurno  $60''$  sud-est. Grandezza 16. Il suo movimento apparente è *diretto*, cioè contrario a quello del sesto. Ha una forte inclinazione all'eclittica. Fu osservato col riflettore da Campbell dal 2 di Gennaio.



**Elementi della Cometa 1904 e.** — Il sig. Dr. E. Ström-  
grem ha calcolato gli elementi seguenti della cometa 1904 e:

$$\begin{aligned} T &= 1905 \text{ Genn. } 1.2710 \text{ Berlino} \\ \omega &= 341^{\circ} 23', 22'' \\ \Omega &= 69 \ 54, 82 \\ i &= 35 \ 30, 70 \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \end{aligned}} \right\} 1905,0$$

$$\log. q = 0.19344.$$

Il sig. Fayet, dell'Osserv. di Parigi, ha calcolato per la medesima cometa gli elementi seguenti:

$$\begin{aligned} T &= 1905 \text{ Genn. } 1.081 \text{ t. m. Parigi} \\ \omega &= 341^{\circ} 19' \\ \Omega &= 69 \ 44 \\ i &= 35 \ 41 \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \end{aligned}} \right\} 1905,0$$

$$q = 1.5650.$$

*Schio 4 Maggio 1905*

F. FACCIN.

## ZOOLOGIA

MAGLIO C. — **Secondo elenco d'Idragne del Pavese.** — Rendic. R. Ist. Lombardo, Sez. II. Fasc. II. 1905.

L' A. Avendo fatto felici raccolte nella scorsa estate nella corrente del Ticino sopra Pavia, riporta in questo secondo elenco le specie rinvenute, riconoscendo che si tratta, almeno in parte, di quelle stesse forme caratteristiche dei ruscelli Alpini cioè a tipo *stenotermo-glaciale*. La nota consta di 10 specie della tribù *Hygrobatinae*, più di due specie nuove che egli denomina *Sperchon ticinense* e *Atractides Pavesii* e delle quali ne dà una sommaria diagnosi, riservandosi di sostituirla con una descrizione più particolareggiata ed illustrata.

MONTI R. — **Generi specie nuovi di idracnide.** — Idem. Fasc. III.

L' illustre ed infaticabile scienziata anche quest' anno ha proseguito le sue ricerche zoologiche in Valle Anzasca, che le furono eccezionalmente favorevoli data la stagione calda e quindi utile allo sviluppo di specie montane. Comincia con questa nota ad illustrare le varie forme raccolte e per primo

descrive un idracnide (acaro) che non può ascriversi ad alcuno dei generi finora conosciuti e che pure è una nuova specie. L' A. forma così il nuovo genere *Polyxo* con la specie *P. placophora*; dà una estesa diagnosi, sia del genere che della specie, ed aggiunge due tavole litografate ad illustrazione delle stesse.

BARSALI.

## BOTANICA

---

PEGLION V. — **Intorno alla nebbia o mal bianco dell' *Evonymus japonica*.** — Rendic. R. Accad. Lincei n. 4. 1° semestre, 1905.

Questa pianta così largamente diffusa nei giardini e nei pubblici passeggi, e gravemente infestata fino da pochi anni fa, da una cocciniglia, la *Chionaspis Evonymi*; dalla quale ora sembrava liberarsi mediante il provvidenziale intervento di un imenottero parassita delle femmine di *Chionaspis*; un altro parassita crittogamico tenta ora la distruzione di questa pianta. Fin dal 1900 il Prof. Arcangeli dava ragguagli su questa crittogama che si presenta sulle foglie, sulle infiorescenze come larghe chiazze biancastre e descriveva un parassita di essa. Data l'importanza dello studio di detta infezione, assai dannosa, e mancando tuttora mezzi atti di difesa, non conoscendosi o almeno essendo ancora dubbio, il modo di svernamento del parassita, l' A. cerca, in questa nota, di dilucidare tali questioni. Riguardo ad una prima difesa, quando le piante già sono attaccate, l' A. ha ottenuto soddisfacenti risultati con ripetute solforazioni con zolfo ramato al 3<sup>0</sup>/<sub>0</sub> e somministrando al terreno piccole dosi di nitrato sodico onde facilitare l'emissione di nuovi getti. Circa la seconda questione, cioè al modo di svernamento, l' A. nota che, le foglie colpite nel periodo vegetativo osservate nei mesi invernali, sembrano ancora ricoperte da quella materia bianchiccia farinacea come nel periodo vegetativo, l'esame microscopico svela invece che si tratta di avanzi micelici e conidiali privi ormai di vita, una sezione trasversale dimostra che le cellule epidermiche d' ambe le pagine contengono austori globulari o lobati probabilmente in stato vitale.



Saranno questi gli individui ibernanti che permettono poi al parassito di ricomparire? Questo è ciò che l'A. si riserva di studiare e di illustrare con ulteriori osservazioni.

PUGLISI M. — **Sulla traspirazione di alcune piante a foglie sempre verdi.** — Rendic. R. Accad. Lincei n. 5. 1° semestre 1905.

Ammettendo senza dubbio che la funzione traspiratoria nei vegetali persiste, più o meno intensamente, anche in pieno inverno, l'A. fa ricerche su questa funzione durante la stagione invernale sperimentando su piante sempre verdi, in massima parte Giapponesi, facendo inoltre un rapporto tra i valori di attività respiratoria durante i rigori dell'inverno e gli eccessi opposti della estate. Come metodi di misura ha adottato la prova di Sthal, il metodo di Garrau e del potetometro con le opportune modificazioni. Alla ricerca sperimentale fa precedere uno studio morfologico delle piante in questione ed un esame anatomico delle parti verdi traspiranti, con speciale riguardo al numero ed ai caratteri degli stomi. Parallelamente ai dati traspiratori notò la temperatura locale, l'umidità relativa, l'esposizione, lo stato del cielo, ecc. L'A. quindi, fa uno studio comparativo con altro studio del botanico giapponese Kusano su questo stesso argomento, notando alcune varianti fra il modo di comportarsi della traspirazione a Tokio e a Roma; ed in tesi generale, rilevando, che la traspirazione invernale nelle piante sempre verdi da lui studiate supera, per intensità, quella delle piante studiate nella stessa epoca a Tokio dal Kusano. Per il periodo estivo i risultati ottenuti in Roma sono al disotto di quelli ottenuti a Tokio.

La traspirazione, nella notte anche nelle più fredde, non viene abolita anzi, l'A. ritiene che i valori delle perdite di acqua fra il crepuscolo serale e le prime ore del giorno successivo sieno quasi superiori a quelli del pieno giorno.

Infine che, salvo certe minute modalità, la traspirazione va sempre crescendo di energia col progredire dall'inverno alla stagione calda, ed in nessun caso, sia nei minimi che nei massimi di temperatura, si nota una riduzione o meglio, una sospensione dell'energia traspiratrice.

FORTI A. — **Appunti algologici per l' Anatolia.** — *La nuova Notarisia*, Gennaio 1905.

L'A., esimio cultore della botanica algologica, divide il suo lavoro in 3 capitoli, in ognuno dei quali studia la qualità e la quantità del plancton. E dapprima tratta del fitoplancton del lago di Abullonia, dipoi del lago di Tznische ed infine di quello di Sapandia; per ciascuno di questi tratta delle condizioni e dell'aspetto del fitoplancton, narra come vennero effettuate le varie raccolte e dà poi l'elenco delle specie rinvenute, creando una nuova varietà di *Anabaena spiroides* Klebh. che egli denomina *recta*. Conclude rilevando che il tipo di plancton dei due ultimi laghi serba l'aspetto dei plancton lacustri eulimnetici meridionali, sia per la grande scarsità, sia per il peso specifico esiguo dei planctonobii.

PAVESI V. — **Intorno a un alcaloide del Papaver dubium.** — Rendiconti R. Ist. Lombardo, Ses. II. Fasc. II. 1905.

Studiando la readina scoperta da Hesse nel *P. Roheas*, ha potuto riscontrare che nel *P. dubium* questa sostanza non si rinviene. Egli però ha rinvenuto un altro alcaloide differente per le reazioni dalla readina, e ne esperimenta l'azione fisiologica su rane. L'A. crede quindi che questo alcaloide sia nuovo ed egli lo chiama Apoxeina; non deve confondersi con la readina per il modo di comportarsi con gli acidi minerali, per la cristallizzazione difficile e la formazione di un sale stabile con acido cloridrico. Dalle esperienze fisiologiche che egli ha istituito risulta, che l'alcaloide del *P. dubium* (Aporeina) è un vero veleno tetanico e si comporta come la tebaina; ma la dose mortale, per la rana, sembra essere superiore a quella della tebaina.

BARSALI.

## BIBLIOGRAFIA

---

**La Meccanica dell'Infinito** di *F. M. Sotta* (F. Manini-Wiget, Milano. — L. 15).

Sotto questo titolo l'A., che è maggiore di artiglieria nella riserva, pubblica la prima parte di un completo trattato di Meccanica Razionale che prelude ad un futuro lavoro su una nuova concezione della formazione del sistema dei mondi.



Però l'A. non batte la solita via di tutti i trattatisti in materia, ma si appalesa subito spirito ribelle a varî principî, e tra i fondamentali, di meccanica. Nega la distinzione tra forze istantanee e forze continue, e in ciò nulla havvi di nuovo, essendo da tutti ammesso che le prime in realtà non esistono, e che il loro significato è puramente fittizio; ma nega che una forza costante imprima ad un corpo libero un moto uniformemente accelerato e nega pure la proprietà d'inerzia dei corpi.

L'A. è radicale nelle sue innovazioni, e introduce una terminologia del tutto nuova e assegna a voci di significato ben precisato ed oramai accetto nella scienza, un nuovo senso. Tutto ciò non può, secondo noi, che nuocere agli intendimenti dell'A. che vorrebbe discussa la sua opera; mal volentieri difatti crediamo si possa prestare ogni lettore a far uso di un linguaggio non suo.

È vero però che l'esposizione delle varie proposizioni è fatta con ordine quasi meticoloso; ci si vede la preoccupazione di evitare confusioni, ed in ciò va data lode all'A.

Ma diciamo pure che tale scrupolo è talvolta eccessivo, quando per es. l'A. vuol definire lo spazio ed il tempo, dicendo per il primo: *è l'estensione indefinita ecc.*, e per il secondo: *la durata di un fenomeno ecc.*, definizioni che racchiudono la nozione da definire. Meglio sarebbe stato se egli avesse sorvolato su tali nozioni di cui tutti comprendono il significato.

Ancora: l'A. parla di forze che si perturbano a vicenda, che agiscono le une sulle altre, che si distruggono vicendevolmente, ecc. ciò che è contrario al famoso principio di Galileo che le forze agiscono sopra un corpo indipendentemente le une dalle altre. Questo modo di considerare le forze suggerisce all'A. la definizione di sistemi di forze, di cui distingue molte specie e sottospecie.

Tutta la Meccanica è fondata poi sopra un doppio principio generale, di cui esponiamo la prima parte, per mostrare quanto le idee dell'A. sieno lontane da quelle contenute nei trattati classici: « Ogni forza materiale isolata (l'A. intende per forza materiale quello che è incapace a modificare da se sola il proprio movimento, in opposizione a forza libera o morale) nel nulla si muove indefinitivamente in linea retta con velocità

costante e quindi con moto uniforme, senza mai arrestarsi; e sempre in una stessa direzione ».

Ed ora dovremmo entrare in un esame dettagliato delle idee dell'A., ma ciò sorpasserebbe i limiti di una semplice recensione e ci limitiamo ad accennare quelle che più ci sembrano in contraddizione coi principî della meccanica accettata universalmente.

L'A. distingue in ogni forza due elementi: la *potenza* e la *velocità* (pag. 8). Lasciando da parte la potenza che pare sia tutt'uno con ciò che comunemente dicesi intensità o grandezza della forza, mentre con potenza i meccanici ortodossi intendono tutt'altro, ecco com'è definita la *velocità della forza*; *la tendenza che ha questa a percorrere un dato spazio* ecc. Per non fare cenno di altre considerazioni, facciamo osservare che poichè la velocità che una stessa forza induce in un corpo varia col variare della massa di questo, si viene ad assegnare ad una data forza un carattere assai instabile. Può darsi che non abbiamo compreso il significato di quanto espone l'A., ma intanto, nel timore di perdere inutilmente il nostro tempo, rinunziamo di approfondire l'opera da lui pubblicata, spronando però qualcuno dei nostri giovani lettori a riprendere questo esame. Ci auguriamo che da esso possa scaturire alcunchè di veramente utile alla scienza.

**Il telefono** dell' *Ing. G. Motta* (Manuali Hoepli; L. 3,50).

L'A. in questo volume ha omissso la trattazione matematica dei complessi problemi che interessano la telefonia, ma ha voluto soltanto offrire in piccola mole ed in forma chiara un riassunto degli elementi su cui si eresse e si svolse la tecnica attuale. In appedice però è aggiunta qualche discussione matematica sulle trasmissioni telefoniche come furono studiate dal Pupin, dal Wietlisbarch, dal Breisig.

In una prima parte è trattato ampiamente l'apparecchio telefonico: trasmettitore, ricevitore, apparecchi di chiamata, commutatori, ecc. La linea occupa la seconda parte; l'ufficio centrale la terza.

La parte pratica e, diciamo pure, manuale è esposta ampiamente; così che il volume nel suo insieme riesce un'eccellente preparazione per gli elettricisti che intendono specializzarsi nel ramo della telefonia.



**Meteorologia generale** di *L. De Marchi* (2<sup>a</sup> ed. Manuali Hoepli; L. 1,50).

È una succinta esposizione dei principî della meteorologia, fatta seguendo, fin dove è possibile, il processo logico delle scienze positive. Sono trascurati i minuti dettagli, e volta l'attenzione ai fenomeni ed alle leggi generali. Il libro, già accolto con grande favore, contiene in questa seconda edizione interi capitoli nuovi, ed i vecchi sono stati rifatti e modificati, seguendo i rapidi progressi che si son verificati nella scienza. Di fatti la composizione dell'aria, le condizioni statiche e dinamiche in una colonna atmosferica verticale sono ora concepite in un modo affatto differente, che non pochi anni fa; la teoria degli istrumenti meteorologici è ora assai più rigorosa; la funzione meteorologica dell'elettricità atmosferica assai meglio definita.

Il volume si presenta dunque con veste di grande modernità, e, per quanto non destinato che agli studiosi che desiderano farsi un concetto del posto che la meteorologia ha saputo occupare nel quadro della Filosofia naturale, come modestamente vuole l'A., pure non esitiamo a riconoscerlo un chiaro e accurato trattato di meteorologia.

**Il geologo in campagna e nel laboratorio** di *L. Sequenza* (Manuali Hoepli, L. 3).

L'A. che, quantunque assai giovane, si è già acquistato nome di valoroso scienziato, facendo onore alla fama del suo genitore, l'illustre prof. Giuseppe, espone in questo volume, con spigliatezza, quanto occorre perchè il geologo che si trovi alle sue prime armi, faccia osservazioni coscenziose, raccolga bene i suoi ciottoli ed i suoi fossili, e sappia prepararli bene per uno studio proficuo.

La lunga pratica fatta fin da bambino con suo padre, proseguita poi da solo, lo pone in grado di dare suggerimenti preziosi. Ed egli si è accinto a questo lavoro con grande amore, nulla omettendo che possa essere utile al giovane geologo: indicazioni di trattati di geologia, di carte, di memorie, ecc.; descrizione e uso dei vari istrumenti; modo di fare i rilievi, di cavare i fossili dalle rocce, di preparare le sezioni sottili per le osservazioni al microscopio; di raccogliere i minutissimi

gusci di diatonee e di foraminifere, e di farne delle belle preparazioni pel microscopio; ed un'infinità d'insegnamenti, di consigli, di avvertimenti che evitano disillusioni e fastidi.

Sicuro anche fastidi: chi va in campagna da geologo, deve premunirsi sia contro l'eventualità di passare la notte dentro un cascinale o in un villaggio abitato da poveri contadini, alle prese colla fame, o di vedersi distrutte le suole delle scarpe, dopo un lungo cammino su rocce acuminate e taglienti, sia anche, talvolta contro quella assai più grave di vedersi arrestato come spia, in vicinanza delle fortezze.

Crediamo che lavori di questo genere non esistano in Italia, onde quello di cui ci occupiamo, oltre che per l'alto valore intrinseco, sarà assai bene accolto anche per questa ragione.

Molte incisioni arricchiscono il lavoro.

**L'année électrique, électrothérapique et radiographique** (1904) par le D.<sup>r</sup> Foveau de Courmelles. (Ch. Béranger, éd. Paris, rue des Saints-Pères, 15; Fr. 3.50).

Abbiamo altre volte detto dei pregi di questa pubblicazione annuale la quale riassume quanto di nuovo è stato fatto nel vasto campo dell'elettricità e delle sue applicazioni, nell'anno precedente. Dire di tutti gli argomenti trattati in questo volume di circa 350 pagine, non è possibile tanto essi sono numerosi, diciamo soltanto che nulla è omissso sia dal lato della teoria, che dal lato industriale e terapeutico.

**La photographie à l'éclair magnésique** par A. Londe (Gauthier-Villars, Paris, Quai des Grands-Augustins, 55; Fr. 4).

Non c'è dilettante di fotografia che non conosca il mezzo di ottenere dei bei negativi di piccoli ambienti o di ritratti di persone, per mezzo dei lampi al magnesio. Questo, in polvere finissima, viene acceso nel momento in cui si scopre l'obbiettivo della macchina, mediante speciali e svariatissimi apparecchi, e la sua accensione dura qualche frazione di secondo. Da qualche tempo questo mezzo va adottandosi nei laboratori dei fotografi di professione, per rimpiazzare la luce naturale, variabile secondo le stagioni, l'ora e lo stato atmosferico.

Però non sempre i risultati sono favorevoli se non si possiede la tecnica necessaria. Ed è appunto per fare conoscere questa tecnica che l'A., notissimo specialista in materia foto-



grafica, si accinse a riunire in un trattato il frutto di otto anni di esperienze.

Anzitutto egli si occupa della composizione delle cosiddette *fotopolveri*: sostituite già alla polvere di magnesio puro, e che sono dei veri miscugli pirotecnici a base di magnesio e di un composto che fornisca l'ossigeno necessario perchè il primo bruci più rapidamente che sia possibile. Questi miscugli sono esplosivi e conviene maneggiarli e conservarli con grandi cure, meglio ancora è il prepararli volta per volta. In seguito l'A. studia la durata del lampo al magnesio, la forma e la natura della fiammata, l'attinismo del lampo; infine entra nella vera tecnica di questo ramo di fotografia. Il volume è adorno di finissime riproduzioni di fotografie così ottenute.

**La photogravure pour tous** par G. Draux (Gauthier-Villars, Paris, Quai des Grands-Augustins, 55; Fr. 1.50).

È un manuale pratico destinato a coloro che, avendo una certa familiarità col procelimento al collodion umido, vogliono divenire specialisti per la fotoincisione su zinco. D'altra parte l'A. descrive minutamente il modo (già assai usato prima che fosse introdotto l'uso delle lastre secche alla gelatinobromuro) di preparare una lastra al collodion, sicchè con un po' di tentativi e qualche insuccesso, qualunque amatore di fotografia può raggiungere questo scopo.

Il processo descritto dell'A. è fondato sull'uso di speciali reticolati, detti *trame*, e fabbricati da Max Leoy di Filadelfia i quali posti dinanzi alla lastra, producono sulla negativa delle linee sottili e nere che la solcano in tutti i sensi. Sviluppata, e fissata la pellicola e staccata dal vetro, viene applicata sopra una lastra di zinco, già cosparsa di uno straterello di bitume di Giudea, e quindi il tutto esposto alla luce del sole. Questa, com'è noto (V. Rivista Vol. 1°, pag. 218) agendo sul bitume di Giudea, attraverso la pellicola, lo rende insolubile nella benzina, per i tratti chiari, e lo lascia come prima per i tratti scuri. Sicchè, tolta la pellicola, immersa la lastra di zinco nella benzina, si ha una positiva in cui le righe della trama sono prive di bitume. Allora, per mezzo dell'acido nitrico, si scavano maggiormente queste righe, e si ha il *cliché* da adoperare col torchio tipografico. Tutte queste operazioni vogliono essere fatte con cure

minuziose che sono descritte a sufficienza nel manualetto del Draux.

**Manuale dell'ingegnere civile e dell'architetto** di *G. Cariati*, terza ristampa (F. Casanova e C., Torino; L. 7,50).

Questo pregevole manuale, assai bene accolto dai tecnici, comprende quasi 1000 pagine di dati e di formole che occorrono continuamente all'ingegnere ed all'architetto. L'A. si è prefisso, e vi è riuscito, di non scrivere un'opera che servisse solamente a redigere progetti di massima ma che fosse sufficiente per potersi addentrare nei particolari di essi. Perciò egli ha escluso dalla sua trattazione tutto ciò che riguarda l'ingegnere meccanico ed industriale, per dare adeguato sviluppo a ciò che riguarda l'ingegneria civile; nelle calcolazioni ha abbandonato il metodo grafico per dare posto a quello analitico, e ciò sempre allo scopo di guadagnare spazio. Ogni tabella è sempre preceduta da compendiose spiegazioni sull'uso di essa, e da nozioni sufficienti da non obbligare il lettore a ricorrere ai trattati speciali.

Largo sviluppo ha egli dato alla parte che riguarda le matematiche pure, la geometria pratica, la meccanica razionale, la termodinamica, ecc., e ciò era del tutto naturale, dappoichè, come si è detto, l'A. ha impiegati nel proseguo i metodi analitici. Sicchè le prime 100 pagine costituiscono un utilissimo formulario di matematiche elementari e superiori.

Infine la parte tipografica nulla lascia a desiderare, e si sa come in questi manuali pratici essa sia un elemento che non può essere affatto trascurata; l'impiego di caratteri di varie specie, le demarcazioni dei capitoli e dei paragrafi, la nitida stampa, sono fattori che risparmiano tempo ed evitano confusioni. Un indice alfabetico assai dettagliato termina il volume che è di formato tascabile.

**Nouveau dictionnaire des sciences et de leurs applications.** (Ch. Delagrave, rue Soufflot, 15, Paris; 2 vol. Fr. 45, reliés Fr. 53).

Questa magnifica opera è stata redatta in modo che gli articoli in essa contenuti non sono, come in generale suole succedere per opere consimili, sunti tratti dalle vecchie e grandi enciclopedie, ma brevi, chiare e complete monografie scritte da



scienziati di valore e di fama indiscussa, alle quali essi hanno apposta la loro firma. Il sig. Edmondo Perrier, membro dell'Accademia francese e direttore del museo di storia naturale, il sig. Rémy Perrier, fratello del precedente e il sig. Alex. Joannis, professori all'Università di Parigi, ed il sig. Paul Poiré, professore aggregato alle facoltà di scienze fisiche, morto prima che fosse pubblicata l'opera, sono stati i principali collaboratori di questo lavoro che ha richiesto parecchi anni di fatiche assidue e pazienti. Ingegneri, professori, medici hanno, ciascuno per la loro parte, aiutato i precedenti.

Tutta l'opera è tracciata sopra un piano uniforme, talchè le varie branche della scienza e delle sue applicazioni, sono trattate in modo che nessuna di esse abbia assoluta preponderanza sulle altre, ma ciascuna proporzionatamente al campo che abbraccia.

È con vivo piacere che si scorrono le pagine de' due ponderosi volumi che complessivamente ne racchiudono 3400 e sono illustrate da 5400 incisioni nitidissime espressamente fatte. Gli articoli di zoologia, di botanica, di geologia, di fisica, di chimica, di matematica elementare e superiore, di medicina, di astronomia, di applicazioni industriali e domestiche ecc. sono redatti in forma così piana e facile, che la loro lettura si fa di un fiato. E questa deve essere l'indole di un dizionario al quale si ricorre quando si vuole avere rapidamente una chiara idea di una nozione, di un principio, di un concetto, o si vuol conoscere questo o quel dato apparecchio senza preliminari lunghi ma con quelli puramente necessari per comprenderne il funzionamento, o la descrizione breve ma sufficiente di una pianta, di un animale, di una pietra di cui il nome s'incontra per la prima volta su per i giornali, le riviste, i libri; ecc.

Alcuni articoli, e tra i più brevi, non sono firmati, ma un'avvertenza posta in prima pagina mostra quali di essi sono dovuti a un collaboratore e quali ad un altro. Crediamo che questa di firmare gli articoli di un dizionario sia una novità, ma ognuno riconosce il grande vantaggio che così si consegue. Lungi da noi l'idea che lo scienziato, non responsabile dei suoi scritti, perchè anonimi, li raffazzoni alla men peggio; egli tradirebbe la sua missione che è quella di far conoscere la

verità senza preoccuparsi della parte di lodi o di gloria che a lui può derivare dalla sua opera. La storia delle scienze ci offre esempi di corporazioni, come quella dei famosi abbatì di Porto Salvo, in cui l'opera individuale portava il nome della comunità. Ma è anche certo che il desiderio di emergere al disopra degli altri, che è tanta parte di ogni progresso, non può che spingere a meglio fare.

Che diremo più? l'opera recentissima è informata alle ultime novità della scienza, e vi troviamo cose che ancora in molti trattati, pur moderni, non si trovano, e che infine non ci è successo, a farlo apposta, di cercare indarno termini rilegati nelle opere speciali.

Ogni biblioteca piccola o grande, privata o pubblica, ogni gabinetto scientifico, e specialmente i più modesti, provvoluti di poche opere, dovrebbero fornirsi di questo dizionario, del quale l'utilità è grandissima.

L'editore manda, su richiesta e gratuitamente, un foglio del dizionario, come saggio; i nostri lettori avranno così agio di convincersi che le nostre lodi hanno un fondamento reale.

**Tavole scomponibili di macchine ed apparecchi** (S. Lattes & C., editori; Torino; ogni modello L. 4).

I lettori già conoscono il meccanismo di questi modelli, per essercene occupati tempo addietro, per quelli pubblicati in Germania ed in Francia. Riassumiamo brevemente di che si tratta: di ogni macchina sono fatte parecchie sezioni piane e parallele, secondo la direzione più comoda per lo studio di essa; lo stesso vien fatto di ogni organo e di ogni accessorio complicato, il cui interno non possa essere sospettato dall'aspetto esterno; le sezioni colorate e riprodotte su cartoncini, vengono ritagliate e liberate dalle parti non occupate dal disegno, e quindi sovrapposte ordinatamente le une sulle altre sopra un cartoncino bianco, che serve di fondo e di sostegno, su cui sono attaccate mediante listerelle che sporgano da un lato di ogni sezione. Il disegno sovrapposto a tutte le sezioni presenta la macchina vista nel suo insieme dall'esterno. Sollevato questo, facendolo muovere attorno alla listerella piegata, a guisa di una porta nella sua cerniera, ci si presenta la prima sezione, e poi successivamente, collo stesso mezzo, le altre.



Ecco tutto. Non c'è alcun dubbio che in tal maniera, il notomizzare una macchina e conoscerne la disposizione interna, è cosa assai facile, comoda, rapida ed istruttiva in sommo grado. Di ogni parte poi, essendo numerata, si apprende subito il nome, mediante la leggenda esplicativa posta in corrispondenza della tavola scomponibile.

Le tavole finora pubblicate dalla casa S. Lattes & C. sono le seguenti:

*La luce elettrica* (lampade e contatore) dell'Ing. F. E. Fumero.

*La macchina dinamo-elettrica*, dello stesso.

*Il motore elettrico* dello stesso.

*La locomotiva*, dell'Ing. M. Ferrero.

*Il motore a gas*, dello stesso.

*L'automobile*, dell'Ing. E. Marchesi.

Esse sono un'accurata e dettagliata riproduzione degli apparecchi quali vengono costruiti oggigiorno dalle fabbriche, ed inoltre sono accompagnate da una trattazione elementare, in cui abbondano altri disegni, affidata a specialisti del genere, citati più sopra. Nell'insieme tavole e testo formano un grande fascicolo, su carta di lusso. Non mancano i cenni storici e tutte quelle pratiche indicazioni che possono giovare ai lettori. Già alcune di queste tavole sono alla 2<sup>a</sup> edizione, e ciò mostra quanto esse sieno state apprezzate. Sappiamo che gli editori hanno intenzione di allargare questa bella raccolta, e noi non mancheremo di segnalare i nuovi modelli che verranno man mano alla luce.

Prof. F. RE.

ANTONIO STOPPANI. — **Corso di Geologia.** — Terza ediz. con note ed aggiunte per cura di *Alessandro Malladra*. — Volumi *tre*, di complessive pag. VII-2292, figure 455 e 3 tavole colorate fuori testo. — Milano, Tipo-Litogr. Rebeschini di Turati e C. 1900-03-04. — Prezzo L. 12-16-16.

Un'opera scientifica assume una importanza capitale, oltre che dal valore intrinseco di essa, dall'influenza che seppe esercitare sull'andamento scientifico della nazione da cui esce.

Tale è il Corso di Geologia dell'illustre sacerdote Antonio Stoppani, che uscito primo in Italia (1865) applicando alla geologia i nuovi criteri *attualistici* dell'illustre Lyell, seppe

esser di guida e duce ad un novello ordine di studi geologici, che fruttò al nostro paese così eletta schiera di geologi, quali oggi noi vantiamo.

Già da molti veniva rimpianto, che un'opera così sintetica e perfetta venisse a perdere, almeno il suo valore estrinseco, dai progressi continui della scienza, i cui risultati potevano trovarsi in contraddizione colle teorie altre volte sostenute, e veniva augurato che tale « poema geologico » potesse trovare mente eletta e forte volontà che lo rimettesse al corrente degli ultimi studi, senza menomare la sostanza intrinseca dell'opera magistrale.

A questo arduo compito si accinse con competenza e solerzia il prof. Alessandro Malladra del Collegio Rosmini di Domodossola, sicchè questa *terza edizione* del capolavoro dello Stoppani, che ora viene presentata al pubblico, coordina in se i pregi dell'originaria opera e i recenti risultati delle ultime scoperte geologiche.

Dare anche un pallido cenno della trama complessa di questo Corso di Geologia, non è, forse, nè cosa semplice nè necessaria data la grande diffusione che ebbero le due prime edizioni, delle quali fu perfettamente conservato il testo originale; e ben a ragione il prof. Malladra pensò che sarebbe stato guastare irrimediabilmente l'opera, il volere portare sostanziali modificazioni al testo originale, mentre le numerose e separate note e aggiunte del correttore mentre, rispettarono del tutto il valore storico ed intrinseco del lavoro, lo rimisero al corrente, permettendo al lettore di poter comparare i progressi scientifici compiuti nell'ultimo trentennio.

Come nelle prime edizioni quindi, i tre volumi della colossale opera contengono: il primo una chiara e completa esposizione della *dinamica terrestre esterna ed interna*, scritta con quella perfezione di stile e di linguaggio che fu uno dei non piccoli pregi delle opere dello Stoppani e che tanto contribuì alla loro popolarizzazione; il secondo la *geologia stratigrafica*, preceduta dalle nozioni generali sulla composizione della crosta del globo, (litologia e paleontologia) e quindi dalla esposizione chiara e coordinata della così detta *geologia storica*, con richiami e concordanze ad altre divisioni stratigrafiche, e



con i numerosissimi e celebri esempi tratti dalla geologia d'Italia, che fecero di questo trattato un'opera eminentemente originale ed italiana; da ultimo, il terzo volume tratta della *Endografia*, cioè delle forze interne del nostro pianeta colla speculazione deduttiva della genesi delle rocce cristalline e metamorfiche, della meccanica delle oscillazioni della crosta terrestre, origine delle montagne, vulcanismo, ecc.

Di così complesso e splendido edificio il Malladra seppe, come si disse, senza toccare le linee fondamentali, riporre in luce i pregi e attenuare e correggere le asserzioni non più condivise dagli attuali studiosi di geologia, aggiungendo soltanto opportune note e appendici, e ciò principalmente nel primo e nel secondo volume. Il terzo fu lasciato completamente nel testo originale, senza che venissero minimamente rivedute alcune asserzioni dell'autore; e ciò, a nostro modesto avviso, forma l'unica leggera menda di questa terza edizione, giacchè, se è ben vero, come avverte il Malladra, che certe questioni sull'origine delle rocce cristalline e metamorfiche, sono ancora ben lungi dall'essere risolte, e che sarebbe stato lavoro improbo il solo accennare alle numerose, varie e nuove teorie in proposito, e che forse, aggiungiamo noi, certe vecchie teorie dello Stoppani possono dirsi veramente divinatrici ed essere state ben poco scosse dai nuovi studi, pure è da rimpiangersi, che, anche in questa parte il lettore, non possa esser avvertito di quanto attualmente è ripudiato dalla scienza, e di quanta strada gli ultimi geologi, specialmente tedeschi, abbiano fatta su questa via.

Ciò non toglie però, che questa terza edizione sia riuscita degna del capolavoro dell'illustre Autore e ancor oggi, in mezzo a tanti testi di geologia italiani o stranieri, essa può mantenere rispettato il suo posto d'onore, sicchè ad essa dovrà necessariamente ricorrere qualunque, pur modesto studioso, che s'interessi della geologia del nostro paese.

Ne' inferiore al valore intrinseco dell'opera fu la cura e l'affetto con i quali l'Editore C. Rebeschini, amico e ammiratore dello Stoppani, ristampò questa terza splendida edizione ricca di figure anche nuove, che pure da questo lato riuscì degna della venerata memoria di lui.

E noi ci auguriamo che, anche attualmente, quest' « opera perfetta e duratura » continui ad innamorare della geologia tanti eletti ingegni di giovani colti e studiosi, quanti ne furono innamorati dalle prime edizioni.

CARLO RIVA. — **Le rocce granitoidi e filoniane della Sardegna.** — Memoria postuma — Estr. Atti R. Acc. Sc. fis. mat. di Napoli. Vol. XII, Serie II, n. 9. — Volume uno in 4°, di pag. 108 e VII tavole in eliotipia fuori testo — Napoli 1905.

Nel 1902, il giovane e valente geologo Carlo Riva, in una ascensione alpina alla Grigna settentrionale, disparve miseramente travolto con un suo compagno di ascensione, sotto una valanga. Del compianto geologo, oltre le numerose ed apprezzate pubblicazioni rimasero alcuni lavori manoscritti; fra i quali questo, che riordinato, riveduto e coordinato dal Prof. G. De Lorenzo, dal Prof. L. Brugnatelli e dal Dott. M. De Marchi, viene dato ora alle stampe. — Esso è un lavoro geologico-litologico, sulle rocce granitoidi e filoniane della Sardegna che l'A. studiò con cura ed amore, direttamente sul luogo.

Le rocce granitoidi, da egli studiate e descritte in questo lavoro, appartengono essenzialmente alle famiglie dei *graniti* e delle *dioriti*, dei quali queste ultime non formano che una *facies* locale delle prime. La maggior parte dei graniti sardi appartengono al tipo delle granititi del Rose, ossia graniti a sola biotite, e sono quelli dell'isola della Maddalena e Caprera, dei monti di Gallura e del Simbara, ed altre simili sono quelle di Tempio Pausania, di Orune, del Nuorese, di Lanusei, del Capo Carbonara, Fraigas, Ozieri, ecc. In Sardegna si trovano ancora le granititi anfiboliche, passanti alle dioriti o adamelliti di Bugos e del Nuorese. Assai più rare sono le dioriti basiche prive di quarzo, che costituiscono la parte meridionale del Capo Carbonara, e che sembrano formare filoni o potenti masse eruttive.

Di queste rocce l'A. ne fa una esatta ed accurata descrizione dal punto di vista mineralogico e chimico, ed indi nella seconda parte descrive le rocce filoniane, le quali attraversano le rocce granitoidi e scistose che le accompagnano, e che appartengono ai tre grandi gruppi delle rocce porfirico-granitiche, aplitiche e lamprofiriche.



Nella terza parte, l'A. descrive i fenomeni di metamorfismo di contatto esercitato dal granito sugli scisti cristallini azoici e sugli scisti argillosi e filladici siluriani, nonchè sui calcari paleozoici. Da ultimo, l'A. discute le tre ipotesi fatte finora sull'età delle rocce granitoidi sarde: La prima ipotesi (De Stefani) le vorrebbe Laurenziane ed Uroniane; la seconda (Lepsius, Zoppi, Bucca e Capacci) pure ascrivendole alla formazione più antica dell'isola, ammette che alcune siano più giovani delle formazioni scistose, che esse hanno metamorfizzate: La terza (Lamarmora) vorrebbe i graniti sardi, che formano apofisi negli scisti, almeno post-siluriani e aventi tutti la stessa età geologica; e a questa conclusione giunge pure il compianto A. colle sue accurate e profonde osservazioni.

La memoria, che è illustrata da 14 vedute fuori testo, in eliotipia, delle principali giaciture di rocce; resterà monumento perenne del valore e della accuratezza degli studi del valente geologo, sparito immaturamente di fra la numerosa schiera dei suoi colleghi e ammiratori. *at.*

SZALAY. — **Sulla sensibilità degli apparecchi dei temporali.** — Meteorolog. Zeitschrift. Gennaio 1905. p. 10).

L'A. che si è occupato molto dei temporali, avendo dovuto stendere la relazione sui temporali scatenatisi sull'Ungheria, fa in questa Memoria alcune importanti considerazioni sugli apparecchi che registrano o preavvisano temporali. Tali apparecchi, com'è noto, sono basati esclusivamente sul principio su cui è basato il telegrafo di Marconi, e hanno fornite registrazioni che i diversi meteteorologi (Boggio-Lera a Catania, Lancetta a Girgenti, Fenyi a Calocsa, Odenbach a Cleveland), hanno creduto di poter attribuire a temporali distanti fino a 1500 Km.

L'A. crede tale cifra enorme, e la supposizione è confermata da dirette osservazioni. Non è improbabile che per avere la vera cifra che esprima la distanza fino a cui i soliti apparecchi sono sensibili, si debba dividere la cifra data per 10 e forse anche più. In parte la causa dell'inesattezza, secondo l'A., nel determinare i limiti di sensibilità, proviene dallo scarso numero delle stazioni di osservazione, per cui un temporale, avvenuto forse presso la stazione, rimane sconosciuto,

e perciò si ricerca quale altro temporale possa avere agito sull'apparecchio. Non è impossibile, specie nell'estate, poterne trovare uno che concorda, quanto al tempo, con le ore della registrazione. Utile, pure sotto questo aspetto, sarebbe moltiplicare le stazioni. Nella sola Ungheria, e ci serva di stimolo, oltrepassano il migliaio.

W. GALLENKAMP. — **Un nuovo pluviometro.** — (Meteor. Zeitschrift. Gennaio 1905, pag. 1).

L'acqua che cade, raccolta da un collettore comune, per un orifizio praticato nel fondo, viene a cadere sopra una paletta che costituisce il braccio di una leva assai sensibile. All'abbassarsi della paletta si stabilisce un contatto elettrico, per mezzo di cui si ottiene la registrazione su un rullo che gira di moto uniforme. Così si conosce il tempo. Quanto poi alla quantità, l'acqua dalla paletta passa in un cilindro sottoposto, e qui è opportunamente misurata.

G. ERCOLINI. — **Ricerche intorno alle proprietà elastiche dei fili di palladio.** — (N. Cim. Gennaio 1905 pag. 5).

Avendo il Sig. Bouasse constatato che le deformazioni elastiche di un filo metallico hanno stretta dipendenza dalla legge secondo cui varia col tempo l'intensità delle forze deformazioni, l'A. s'è prefisso di studiare sotto questo punto di vista il palladio. A tale corpo si rivolse al palladio, specialmente per la proprietà, di cui gode, di assorbire in gran quantità l'idrogeno nascente.

Tanto per la trazione che per la torsione le forze deformatrici agivano seguendo, molto approssimativamente, la legge sinusoidale e l'A. trovò che tanto per la prima specie di deformazione che per la seconda — l'assorbimento d'idrogeno diminuisce la perdita di energia nei fenomeni elastici —.

M. RAZETO. — **Di un presunto fenomeno d'elettrolisi nelle scariche a pressione atmosferica.** — (N. Cim. Gennaio 1905, p. 23).

Si faccia scoccare tra elettrodi di platino una scintilla lunga circa un cm., in un recipiente sul fondo del quale sianvi alcune gocce di una soluzione di  $\text{Na Cl}$ , o di  $\text{Li Cl}$ . La scarica si colora in giallo o in rosso presso l'elettrodo negativo, ed allo spettroscopio si rivelano le righe caratteristiche del



sodio o del litio. Tale fatto il sig. Garbasso attribuisce a fenomeno elettrolitico. Ma avendo il Sig. Zonta osservato, in certe sue esperienze, che le righe caratteristiche del metallo non apparivano se non quando, per l'introduzione di condensatori, o per altra causa si veniva ad innalzare la temperatura, l'A. crede che nell'esperienza in questione non entri punto il fenomeno elettrolitico. A tale supposizione è portato anche dalle esperienze da lui fatte in cui si producevano scintille di diversa lunghezza, ed ottenute da un rocchetto in cui si faceva pure variare l'intensità della corrente primaria.

A. RIGHI. — **Sulla radioattività dei metalli usuali.** — (N. Cim. Gennaio 1905, pag. 53).

È discusso se tutti i corpi siano realmente radioattivi. Certo che un gas varia di conducibilità secondo parecchie circostanze, tra cui tiene posto importante, l'esser racchiuso in questo piuttosto che in quel recipiente. Il Righi usando di un delicatissimo elettrometro a foglie d'oro, costruito appositamente, ed sperimentando su una dozzina di metalli, non poté constatare con certezza in nessun caso un aumento graduale nella ionizzazione con l'andare del tempo.

Da notarsi che i dischi di metallo su cui si sperimentava, onde esser sicuri dell'identità nelle circostanze, venivano posti in un recipiente per il quale avveniva un continuo gorgoglio di anidride carbonica. L'A. con un apparecchio nuovo, ora in costruzione, ritornerà sull'argomento.

C. M. CORBINO. — **Sulla viscosità dielettrica dei condensatori.** — (N. Cim. Febbraio 1905, pag. 81).

Con una serie di esperienze l'A. si è proposto di determinare il ritardo  $\vartheta$  della quantità di elettricità esistente sulle armature di un condensatore rispetto alla loro differenza di potenziale, nel caso però che tale differenza sia sinusoidale e di frequenza elevata. Il condensatore era in carta paraffinata, e le correnti erano quelle di Duddel. Trovò come valori per 3640 oscill.  $\vartheta = 2^\circ, 10'$ ; e per 1900 oscill.  $\vartheta = 3^\circ$ . Passa quindi a considerazioni teoriche, fermandosi in modo speciale a discutere le ipotesi di Pellat e del Maccarrone.

V. BUSCEMI. — **Trasparenza dei liquidi per le onde hertziane.** — (N. Cim. Febbraio 1905, pag. 105).

Il detector usato è simile a quello consigliato dal Fleming;

l'oscillatore è quello del Lodge, e le misure erano fatte per mezzo di un galvanometro. Chiuso l'oscillatore entro una cassa metallica, il cui coperchio poggiava in una scanalatura ripiena di mercurio, si adattava ad una finestrina, praticata in una parete della cassa, una vaschetta contenente il liquido da sperimentare: fu così possibile verificare che gli acidi assorbono fortemente le onde hertziane: pure l'acqua del mare ha un forte potere assorbente, più forte assai di quello dell'acqua distillata. en.

G. AGAMENNONE. — **La determinazione dei bradisismi nell'interno dei continenti per mezzo della fotografia.** — (Bericht der II Intern. seismologischen Konferenz).

Lo studio dei bradisismi nell'interno dei continenti riesce difficile per doppia causa; da un lato la lentezza con cui si verificano, dall'altro la difficoltà di trovare punti fissi di riferimento (che per i bradisismi littorali si hanno nella superficie del mare).

L'A. dopo avere accennato alla importanza che hanno per riguardo ai fenomeni sismici le ricerche sui bradisismi, propone pel loro studio l'applicazione della fotografia: Da una stazione di osservazione rigorosamente fissa si ritraggano con la fotografia, in epoche differenti, alcuni determinati punti dell'orizzonte, sovrapponendo le immagini ottenute (ed adoperando ove occorra ingrandimenti opportuni) si comprende che sarà possibile verificare se si sono verificate variazioni di altitudine secondo qualche direzione. Una difficoltà non si dissimula l'A. per l'attuazione pratica del suo metodo, ed è la variazione dell'indice di rifrazione atmosferica. Egli crede però che le variazioni apparenti di livello imputabili alla rifrazione atmosferica sopra due punti lontani, potranno distinguersi da variazioni di livello reali, perchè mentre le prime risulteranno saltuarie, le seconde saranno regolari e sempre nello stesso senso.

DOTT. G. DI PAOLA. — **Fenomeni geo-fisici osservati durante l'attività esplosiva del Vesuvio nel settembre 1904.** — (Boll. della Società dei Naturalisti in Napoli, vol. XIX).

È un accurato studio in cui l'A. mette a confronto le con-



dizioni di attività del Vesuvio con i fenomeni geofisici (geodinamici, magnetici, elettrici) che le accompagnavano nel periodo di attività più accentuata, manifestatasi nel settembre del decorso anno. Il Di Paola osservò che in tal periodo di tempo: 1) Il suolo era nelle vicinanze del vulcano in quasi continuo sussulto, accusato dagli apparecchi del R. Osservatorio, 2) Alle scosse del suolo succedevano aeremoti determinati dalle espansioni dei gas che violentemente si sprigionavano dal cratere vulcano, 3) Gli aghi magnetici dell'apparecchio di variazione del Lamont si mostrarono agitati da vibrazioni verticali ed orizzontali, che facili comparazioni dimostrano di origine prettamente meccanica. L'A. riferisce però osservazioni del Prof. Montù per cui l'ago prima della esplosione è spesso soggetto a regolari escursioni oscillatorie, 4) Nei giorni 25 e 26 settembre si videro tra il fumo del cratere delle folgori, 5) L'aumentata attività esplosiva del Vesuvio non corrispose alle variazioni di pressione barometrica.

L'A. che è uno studioso tra i più volenterosi ed assidui dei fenomeni vesuviani, promette una più estesa discussione delle relazioni tra la pressione atmosferica e le eruzioni del Vesuvio.

G. O. SQUIER. — **On the absorption of electromagnetic waves, by living vegetable organisms.** — È uno studio degno di nota sia per la novità dell'argomento che per le applicazioni a cui potrebbe condurre quando fosse completato. L'A. ha fatto determinazioni qualitative ed ordinariamente approssimate, ma non pertanto ugualmente interessanti. I suoi esperimenti riguardano: 1) l'impiego delle antenne vegetali per la telegrafia senza filo; 2) l'applicazione del telegrafo senza filo alle operazioni militari di campo; 3) la determinazione delle forze elettromotrici negli alberi; 4) l'assorbimento delle oscillazioni elettromagnetiche di bassa frequenza; 5) gli spettri di vegetali.

L'A. viene raramente a conclusioni definitive, ma i suoi studi iniziali potrebbero dar luogo a lavori di maggiore lena.

G. COSTANZO.

## PUBBLICAZIONE RICEVUTE

S. L. PENFIELD. — On Crystal Drawing. — (From The American Journal of Science, Vol. XIX, January, 1905).

PAUL GAUBERT. — Minéralogie. — (25<sup>a</sup> parte dell'«Histoire naturelle de la France») pag. IV-266, 18 tavole in colori e 119 figure nel testo — Paris, Les Fils d'Émile Deyrolle. 1903 — L. 5.

P.-H. FRITEL. — Paléontologie. — (24<sup>a</sup> parte dell'«Histoire naturelle de la France») — pag. IV-382, 27 tavole e 600 figure nel testo. — Paris, Les Fils d'Émile Deyrolle. 1903 — L. 6.

IDEM. — Paléobotanique. — (parte 24<sup>a</sup> bis dell'«Histoire naturelle de la France») pag. IV-348, con 36 tavole e 412 figure nel testo. — Paris, Les Fils d'Émile Deyrolle. 1903 — L. 6.

G. STEINMANN. — Einführung in die Paläontologie. — Pag. X-466 con 818 figure nel testo. — Leipzig. Wilhelm Engelmann — 1903 — Mk. 12.

A. SIEBERG. — Handbuch der Erdbebenkunde. — pag. XVIII-362 con 113 figure e carte. — Braunschweig. Friedrich Vieweg und Sohn. 1904. — Mk. 7,50.

ZANON G. A. — Portata di una bocca d'estuario — Estr. Atti R. Ist. Veneto, T. LXIV.

P. FERCHLAND. — Grundriss der reinen und angewandten Elektrochemie. — Mit 59 Figuren im Text. — Verlag von Wilhelm Knapp. Halle 1903 — Mk. 5.

W. OSTWALD. — Die Schule der Chemie. Erste Einführung in die Chemie für Jedermann. — Prima parte: *Generalità*, con 46 figure nel testo; 1903 M. 7,20. Seconda parte: *Chimica dei più importanti elementi e composti*, con 32 figure nel testo. 1904. M. 4,80. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn. Braunschweig.

KARL HEUMANN. — Anleitung zum experimentieren bei Vorlesungen über anorganische Chemie zum Gebrauch an Universitäten, Technischen Hochschulen und höheren Lehraustalten. — Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn. Braunschweig. 1904. — M. 19.

PUBBLICAZIONI DELLA SPECOLA VATICANA. — Vol. VII, pag. XXX-230 con tavole. — Tipografia Vaticana. Roma. 1905.

RICCO A. — Sullo spettro dei materiali incandescenti eruttati dall'Etna nel 1892. — Dagli Spettroscopisti Italiani.

IDEM. — Eruzioni e piogge. — Estr. Boll. Soc. Sism. It. Vol. X.

RICCO A. E MENDOLA L. — Risultati delle osservazioni meteorologiche del 1902 fatte nel R. Osservatorio di Catania. — Estr. Atti Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania. Vol. XVI, 1904.



**Idem.** — Idem del 1903. — Idem.

**IDEM.** — Variazioni della trasparenza dell'atmosfera terrestre nel triennio 1901-02-03. — Estr. Boll. Acc. Gioenia di Sc. Nat. in Catania. Fasc. 82. 1904.

**TARAMELLI T.** — Le sorgenti del sele e l'acquedotto pugliese dal lato geologico. — Roma, stab. tip. del genio civile 1905.

**BARATTA M.** — L'acquedotto pugliese e i terremoti. — Voghera, Tip. Riva e Zolla 1905.

**TARAMELLI T. E BARATTA M.** — L'aquedotto pugliese, le frane ed i terremoti. — Voghera. Tip. Riva e Zolla, 1905.

**GALLI-VALERIO BRUNO.** — I focolai malarici del Canton Ticino. — Bellinzona. Tip. Cantonale, 1905.

**BUSTELLI ANTON MARIA.** — Elementi di Filosofia della matematica. — Roma-Milano, soc. ed. Dante Alighieri 1905.

**GIANNI CARLO.** — Monogenesi del linguaggio e monogenesi della specie. — Monza tip. Artigianelli, 1905.

### Estratti di Sommari di alcuni periodici ricevuti nel mese di Aprile 1905

---

**Rendiconti R. Acc. Lincei.** — Serie V, Vol XIV. — Fasc. 5. — 5 Marzo 1905.

*Mosso.* Dimostrazione dei centri respiratori spinali per mezzo dell'acapnia. — *Id.* Differenze individuali sulla resistenza alla pressione parziale dell'ossigeno. — *Ciamician e Gilber.* Azioni chimiche della luce. — *Angeli e Costellana.* Sopra una reazione delle ammine secondarie. — *Arnò.* Sulla variazione di isteresi nei corpi magnetici in campo Ferraris sotto l'azione di correnti interrotte ed alternate e di onde hertziane. — *Puglisi.* Sulla traspirazione di alcune piante sempre verdi.

**Id.** — **Id.** — Fasc. 6. — 19 Marzo 1905.

*Mosso.* Depressione barometrica e pressione parziale del CO<sup>2</sup> nell'aria respirata. Osservazioni fatte sulle scimmie. — *Id.* La pressione del sangue nell'aria rarefatta. — *Id.* L'anidride carbonica come rimedio del mal di montagna, e perchè nelle ascensioni aereostatiche questa debba respirarsi con l'ossigeno. — *Tedone.* Sull'equilibrio elastico di un corpo limitato da un cono di rotazione. — *Picciati.* Campo elettromagnetico dovuto a una corrente costante elicoidale. — *Corbino.* Sull'osservazione spettroscopica della luce di intensità periodicamente variabile. — *Chistone.* Sul Pireliometro a compensazione elettrica dell'Angström.

**Id.** — **Id.** — Fasc. 7 — 2 Aprile 1905.

*Veronese.* La geometria non Archimedeana. Una questione di priorità.

— *Volterra*. Sulle distorsioni dei solidi elastici più volte connessi. — *Pizzetti*. Relazioni fra i momenti d'inerzia di un corpo del quale la funzione potenziale è simmetrica intorno ad un asse. — *Vitali*. Un contributo all'analisi delle funzioni. — *Arnò*. Sugli effetti di correnti continue interrotte ed alternate e di onde hertziane sul ritardo di magnetizzazione nei corpi magnetici in campi Ferraris. — *Feliciani*. Sul comportamento della conduttività termica dei vapori di pentacloruro di fosforo. — *Bellucci e Parravano*. Sulla costituzione di alcuni piombati. — *Rimini*. Sull'impiego del solfato d'idrazina nelle analisi gasometriche. — *Korschun*. Sulla sintesi del 2-3-5 trimetilpirrolo. — *Di Pergola*. Sull'accrescimento in grossezza delle foglie persistenti di alcune Conifere. — *Petri*. Ulteriori ricerche sopra i batteri che si trovano nell'intestino della larva della Mosca Olearia. — *Van Rynberk*. Sui disegni cutanei dei vertebrati in rapporto alla dottrina segmentale.

**Atti della Pontificia Acc. Romana dei Nuovi Lincei.** — Sessione II — 15 Gennaio 1905.

*Silvestri*. Osservazioni critiche sul genere *Baculogypsina* Sacco. — *De Sanctis*. Prodotto delle cifre significative di alcune classi dei numeri.

**Reale Ist. Lombardo.** — Rendiconti. Ser. II, Vol. XXXVII, fasc. VII.

*Arnò*. Sul comportamento dei corpi magnetici in campi Ferraris sotto l'azione di correnti continue. — *Berzolari*. Osservazioni alla nota del Prof. E. Ciani « Sopra le curve gobbe razionali di quinto ordine ». — *Boggio*. Sulle funzioni associate e sulle linee di forza di un elissoide di rotazione eterogeneo. — *Ciani*. Sopra le curve gobbe razionali di quinto ordine. — *Fubini*. Un'osservazione sulla teoria delle funzioni poliarmeniche. — *Pezzini*. Magnetizzazione e trazione.

**Atti della Società Italiana di Sc. Nat. e del Museo Civico di Milano.** — Vol. XLIV, Fasc. I — Aprile 1905.

*Airaghi C.* Appunti d'echinologia fossile. — *Boeris G.* Determinazioni cristallografiche di composti organici. — *Massa E.* Nota preventiva sulla florula del « Pian Rastel ». — *Cossi G.* Ulteriori aggiunte alla Florula Abbiatense. — *De Stefano J.* Les oclades fossiles. — *Barbieri C.* Ricerche intorno al differenziamento istologico del cervello negli anfibii anuri. — *Mazzarelli G.* Sulla pseudodifterite degli agoni.

**Atti Reale Istituto Veneto.** — T. LXIV, Serie 8, t. 7. disp. 4.

*Vincentini G.* Ulteriore studio su materiali radioattivi. — *Rossi L. V.* Contributo all'idraulica lagunare. — *Ravenna E.* Sui cosiddetti tumori endoteliali. Memoria prima. — *Tellini A.* Carta delle piogge nelle alpi orientali e nel Veneto. — *Brugi B.* Per una storia delle università italiane. — *De Marchi L.* La morfologia lagunare e il re-



gime stanzionario di marea. — *Cagnetto G.* Osservazioni anatomo-patologiche sull'atrofia dell'ipofisi.

**Idem.** — **Idem.** — Disp. 5.

*Generini C.* Sulla serie di Fourier. — *Zanon G. A.* Portata di una bocca di estuario (continuazione). — *Saccardo P. A.* e *Traverso G. B.* La Flora delle Alpi di Feltre. — *Biadego G.* Giacomo Zanella traduttore di E. Heine. — *Castelnuovo G.* Un critico della democrazia. — *Pari G. A.* e *Farini A.* Contributo alla conoscenza dell'innervazione dei muscoli antagonisti dello scheletro. — *De Giovanni A.* Dell'intervento del sistema nervoso in determinati casi morbosì a scopo terapeutico. — *Pasienti U.* Osservazioni sui processi di determinazione della durezza delle acque.

**Boll. d. R. Comit. Geologico d'Italia.** — Serie IV, Vol. V, Anno 1904, Fasc. 4.

*I. D. Zaccagna.* Osservazioni circa la costituzione geologica della Pania della Croce (Alpi Apuane). — *M. Cassetti.* Da Avezzano a Sulmona; osservazioni geologiche fatte nell'anno 1903 nell'Abruzzo aquilano. — *Id.* Sulla struttura geologica dei Monti della Maiella e del Morzone. — Bibliografia geologica italiana per l'anno 1903 (continuazione).

**Boll. d. Soc. Geografica Ital.** — Serie IV, Vol. VI, n. 4 — Aprile 1905.

*G. L. Bertolini.* Appunti sui corsi d'acqua della bassa pianura veneta fra il Lemene e il Tagliamento. — *P. Pasi.* Impressioni d'Islanda. — *J. Joibert.* La paleontologia a Madagascar e nelle regioni antartiche.

**Rivista Geografica Italiana** — Firenze. Aprile 1905, n. IV.

*M. Baratta.* L'opera scientifica del P. Timoteo Bertelli (1826-1905). — *G. Boffito* ed *E. Sanesi.* La geografia di Dante secondo Edoardo Moore. — *G. P. Magrini.* I recenti studi sulle sesse e le sesse nei laghi italiani. — *G. Gravisi.* Edoardo Richter. — *P. Pioppa.* La scuola di Geografia nell'università di Oxford. — *A. Fiechter.* Una carta etnografica della penisola balcanica quale fondamento necessario per la soluzione politica del problema nell'Europa sud-orientale. — *G. Dalla Vedova.* Il Comitato permanente ed i voti dei Congressi Geografici Italiani.

**La Nuova Notarisia.** — Serie XVI. Aprile 1905.

*De-Toni G. B.* Nel centenario della nascita di G. De Notaris. — *Trotter A.* Il Planeton del Lago Laceno nell'Avellinese. — *Edwards A. M.* *Trochisia moniliformis*, E. C. M., a form of *Bacillaria*. — *Letchell W. A.* Parasitic Florideae of California.

**Rivista Scientifico-Industriale.** — N. 5-6 Marzo 1905.

*Costanzo G.* Sulla velocità di dissoluzione dei sali nelle loro soluzioni acquose. — *Emo A.* Sull'assorbimento delle onde elettromagnetiche degli organismi vegetali viventi — Sulla radioattività dei prodotti

delle sorgenti termali Euganee — Sul pendolo conico — Nuovo processo di estrazione dell'acido citrico dai limoni.

**Memorie della Società degli spettroscopisti italiani.** — Vol. XXXIV Disp. 2.

*Bemporad.* Sulla riduzione fotometrica delle lastre della fotografia stellare.

**Rassegna Mineraria della Industria Chimica.** — Vol. XXII, N. 9.

*Charles Combes.* Processo elettro-metallurgico Froges-Hérault per la fabbricazione dell'acciaio — L'industria mineraria del Belgio nel 1903 — Onori ad industriali italiani, ecc. ecc.

**Bulletin de la Société astronomique de France.** — Marzo 1905.

*Moreux.* La grand tache solaire de février 1905. — *Loweli.* Nouvelles de Mars. — *Watteville.* La temperature des étoiles. — *Eiffel.* Les observations courantes en météorologie — L'Éclipse de lune de 19 Février 1905.

**Id.** — Aprile 1905.

*Flammarion.* Le voile de la Vérité. — *Moreaux.* Le problème solaire. — *Deslandres.* Instructions pour l'observation du Soleil. — *Borber.* La décimalisation des mesures anglaises.

**Bull. de la Société Belge d'astronomie.** — N. 2, Février 1905.

*Bertrand J.* — Une nouvelle table d'orientation — Le nombre de Nébuleuses — Observations d'une crevasse dans la Vallée des Alpes Lunaire.

**Idem.** — N. 3. Mars 1905.

*Gheury E. J.* Sur la rotation d'ensemble de l'Univers. — *Spée M.* La grand tache solaire de janvier-février 1905 — L'activité solaire en février 1905 — Une question restée sans réponse — Anomalies dans la direction du vent au Ben Nevis — Les Volcans de la surface terrestre.

**Ciel et Terre.** — N. 2. 16 Mars 1905.

*Souchon A.* Les cadrais solaires — Découverte de deux nouveaux satellites de Jupiter — Ascensions des cerfs-volants audessus de la mer.

**Id.** — N. 3, 1 Aprile 1905.

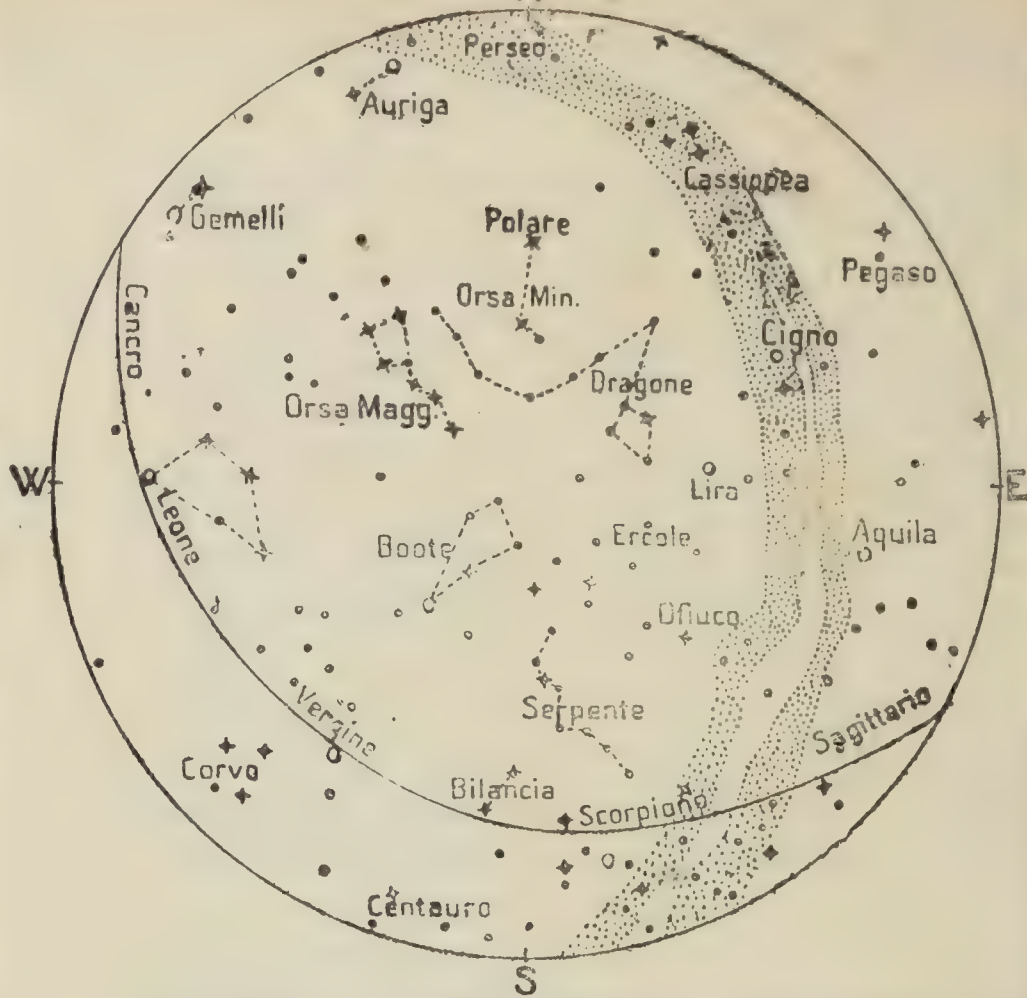
*E. W. Maunder.* L'origine solaire des perturbations du magnétisme terrestre — La comète d'Euke — Memorandum astronomique; Mai 1905 — Notes: Mars 1905; La grande tache solaire; Une nouvelle comète à courte période; La 4<sup>e</sup> Conférence de la Commission internationale d'aérostation scientifique; Le mode de solidification d'une planète; Relation entre les marées et les orages; L'érosion marine sur la côte du Mecklembourg; Le climat de Jérusalem; Altitudes aux quelles on peut cultiver les arbres fruitiers en France.

**La Machine,** 10 Aprile 1905, N. 141.

*E. M. G.* Eclissage électrique des rails. — *T. V. Rayroux.* Commentaires sur les prescriptions de sécurité de l'association suisse des électriciens. — *George-Mont A.* Le Mercatorium de Zurich.



15 Giugno ore 21.



PIANETI		<i>a</i>	<i>δ</i>	Passagg. al merid. di Roma (t.m.E.o.)
Mercurio	1	3h 6m	+14°.41'	10,38
	11	4 13	+20 . 7	11, 7
	21	5 42	+24 . 7	11,56
Venere	1	2 0	+10 .32	9,33
	11	2 23	+11 .30	9,17
	21	2 53	+13 .16	9, 6
Marte	1	14 29	-15 .44	22, 0
	11	14 23	-15 .36	21,15
	21	14 22	-15 .51	20,35
Giove	1	3 10	+16 .49	10,43
	11	3 19	+17 .25	10,13
	21	3 28	+17 .58	9,43
Saturno	1	22 21	-11 .49	5,55
	11	22 22	-11 .48	5,16
	21	22 21	-11 .51	4,37

FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

L P	L N
il 17 a 6h.51m.	il 3 a 6h.57m.
U Q	P Q
il 24 a 20h.46m.	il 10 a 14h. 5m.

**PERIGEO**  
il 14 a 2h.  
Distanza Km. 366040.

**APOGEO**  
il 26 a 1h.  
Distanza Km. 405610.

Fenomeni Astronomici.

Il Sole entra in Cancro il 22 a 3h. 52m. dando principio all'estate astron.

Congiunzioni: con la Luna Mercurio e Giove il 1; Marte il 13; Saturno il 22; Venere il 28; Giove il 29. — Mercurio con Giove il 2; Mercurio col Sole il 24 (super.); Mercurio con Nettuno il 26; Nettuno col Sole il 30. — Opposizioni: Urano col Sole il 24: periodo favorevole alle osserv. — Visibilità dei pianeti: Mercurio in Toro e Gemelli la prima metà del mese. Venere in Ariete la mattina. Marte in Bilancia e Vergine la sera e la notte. Giove in Ariete e Toro la mattina. Saturno in Acquario la matt. Urano (opposiz.) in Sagittario la notte e la matt.

Sole (a mezzodì medio di Parigi = 12h.50m.39s. t. m. Eur. centr.)

Giorni	Asc. R	Declin	Longit.	Distanza dalla Terra in Kilom.	Semi- diametro	Parallasse orizzontale	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'Ecclittica	Equazione del tempo
1	4h.35m.	+22° 0'	70° 17'	151.640.000	15'.48''	8'', 68	1.m 8s	23°.26'.56'',67	11h 57m 30s
11	5 16	+23. 4	79 52	151.820.000	15. 47	8 , 67	1. 9	23. 26. 56, 60	11 59 16
21	5 57	+23. 27	89 21	151.940.000	15. 46	8 , 66	1. 9	23. 26. 56, 60	12 1 22

Le Costellazioni.

Lira. — Sebbene una delle più piccole del cielo questa costellazione è tuttavia una delle più interessanti. Vega è la stella di prima grand., una delle più luminose del cielo. Il suo spettro indica predominio di idrogeno, di sodio e di magnesio. Era stella polare 14000 anni fa, e sarà tale da qui e 12000. Dista 204 trilioni di Km., cioè un milione e 375000 volte il diametro dell'orbita terrestre. S'avvicina a noi. È doppia, compagno minuscolo. La ε quadrupla, notevolissima. La ζ doppia, gialla e verde. La η doppia, bleu-stra. La δ doppia ad occhio nudo, tipo di Mizar. La β variabile. La R variabile. Fra β e γ, ad un terzo della distanza venendo da β, la famosa nebulosa annulare della Lira, la sola di questa forma che sia accessibile ag'i strumenti di media potenza. Verso 3 gradi e mezzo ad N-E di β Cigno, ammasso quasi globulare di 3' di diametro composto di più centinaia di stelle.

F. FACCIN.

† PIETRO MAFFI Direttore Responsabile.

Pavia, 1905. Prem. Tip. Succ. Fratelli Fusi.

## ARTICOLI E MEMORIE

DOTT. CAMILLA DECIO

STUDIO SULL'EQUAZIONE MISTA  
DI UNA CURVA PIANA ALGEBRICA

13. Terminerò queste considerazioni d'indole generale con alcune osservazioni, basate sullo studio di uno speciale invariante simultaneo di due forme binarie.

Date due equazioni del grado  $n$ ,  $f(\lambda_1, \lambda_2) = 0$  e  $f'(\lambda_1, \lambda_2) = 0$ , determinanti colle loro radici due fasci di raggi uscenti dal medesimo punto, si dice che questi fasci sono *armonici* quando l'invariante quadratico delle due forme  $f$  ed  $f'$  è nullo. Questo concetto è l'estensione di quello relativo a due fasci di due rette.

Se:

$$f = (a, b, c, \dots, h, k, l) (\lambda_1, \lambda_2)^n = 0$$

e

$$f' = (a', b', c', \dots, h', k', l') (\lambda_1, \lambda_2)^n = 0$$

sono le eq. miste di due curve della classe  $n$ ,  $K^n$  e  $K'^n$ , è chiaro che il luogo dei punti dai quali si vedono queste due curve secondo due fasci armonici, si ottiene uguagliando a 0 l'invariante quadratico delle due forme  $f$  ed  $f'$ . E poichè tale invariante è di peso  $n$ , il luogo considerato è una curva dell'ordine  $n$ , avente per equazione:

$$I = al' - nbk' + \frac{n(n-1)}{2} ch' + \dots + (-1)^n la' = 0$$

Dal Laguerre essa è detta *curva armonica* delle due curve



$K^n$  e  $K'^n$ . Nel caso in cui il polinomio  $I$  sia identicamente nullo, la  $K^n$  e la  $K'^n$  sono viste secondo due fasci armonici da un punto qualunque del piano: si dice allora che esse formano una *coppia armonica*.

Se  $n$  è impari in  $I$  figura un numero pari di termini, tali che quelli equidistanti dagli estremi differiscono solo per il segno e per lo scambio degli apici alle lettere. Sostituendo, in tale ipotesi, in  $I$  al posto di  $a$ ,  $a + \lambda a'$ , al posto di  $b$ ,  $b + \lambda b'$  ecc. nel risultato figura, oltre ad  $I$ , un gruppo di  $n+1$  termini che a due a due si elidono; quindi: se  $C^n$  è la curva armonica di  $K^n$  e di  $K'^n$ , essa è pure la curva armonica di due qualunque delle curve della schiera  $(K^n, K'^n)$ . Si dice allora che  $C^n$  è la *curva armonica della schiera*.

Se due curve formano una coppia armonica e di più  $n$  è impari, due qualunque delle curve della schiera  $(K^n, K'^n)$  formano una coppia armonica e si dice che *la schiera è armonica*.

Data una  $K^n$ , di eq. mista

$$(a, b, \dots, k, l) (\lambda_1, \lambda_2)^n = 0$$

Si può studiare se è possibile trovare una  $K'^n$  formante colla  $K^n$  una coppia armonica. Bisogna determinare i polinomi  $a', b', \dots$  in modo tale, che si abbia identicamente  $I = 0$ , cioè che siano nulli gli  $\frac{(n+1)(n+2)}{2}$  coefficienti di  $I$ , considerati funzioni degli  $\frac{(n+1)(n+2)}{2}$  coefficienti incogniti, che figurano nell'equazione tangenziale della  $K'^n$ . Ricordo, che affinchè un sistema di un certo numero di eq. lineari omogenee, nell'ugual numero di incognite, ammetta soluzioni non tutte nulle deve essere nullo il determinante  $\Delta$  dei coefficienti e considero separatamente i casi di  $n$  pari e di  $n$  dispari.

Se  $n$  è dispari si è già visto che, ponendo in  $I$   $a = a'$ ,  $b = b', \dots$   $I$  si annulla identicamente; per conseguenza si ha sempre  $\Delta = 0$ , ammettendo il sistema soluzioni non tutte nulle. E si sa che in questo caso il sistema ammetterà un numero infinito di sistemi di soluzioni, cosicchè resta giustificata l'osservazione già fatta, che le diverse curve, che colla data formano una coppia armonica costituiscono una schiera. Si potrà

assegnare ad arbitrio il valore di una delle incognite, cioè di uno dei coefficienti cercati; assegnato ad uno di essi ad es. il valor 0 si dovrà poi risolvere un sistema di  $\frac{(n+1)(n+2)}{2}$  eq.

lineari omogenee in  $\frac{(n+1)(n+2)}{2} - 1$  incognite, ciò che esige che siano soddisfatte dai coefficienti due relazioni. Si può quindi enunciare il teorema: *Affinchè una curva di classe impari faccia parte di una schiera armonica, i suoi coefficienti devono soddisfare a due condizioni.* E da esso si ricava innanzi tutto che un sistema di due punti non può formare una coppia armonica, ciò che geometricamente è evidente.

Se la  $K^n$  è di classe pari, la condizione necessaria e sufficiente perchè essa faccia parte di una coppia armonica è ancora data da  $\Delta = 0$ . Cercherò ora come si possa facilmente formare questo determinante. Simbolicamente l'eq. mista di una  $K^n$  può scriversi come segue:

$$(v_a \lambda_1 + w_a \lambda_2)^n = 0$$

e analogamente l'eq. mista di un'altra curva  $K^n$  può essere rappresentata da

$$(v_b \lambda_1 + w_b \lambda_2)^n = 0$$

L'eq. simbolica della curva armonica delle due date sarà di conseguenza:

$$(v_a w_b - v_b w_a)^n = 0$$

e quando si sia sviluppata l'espressione tra parentesi diventa,

$$[(a_2 b_3 - a_3 b_2) x_1 + (a_3 b_1 - a_1 b_3) x_2 + (a_1 b_2 - a_2 b_1) x_3]^n = 0$$

Affinchè  $K^n$  e  $K'^n$  costituiscano una coppia armonica devono essere nulli i diversi coefficienti dello sviluppo del trinomio, cioè deve aversi:

$$\begin{aligned} (a_1 b_2 - a_2 b_1)^n &= 0 ; (a_3 b_1 - a_1 b_3)^n = 0 ; (a_2 b_3 - a_3 b_2)^n = 0 \\ (a_1 b_2 - a_2 b_1)^{n-1} (a_3 b_1 - a_1 b_3) &= 0 ; (a_3 b_1 - a_1 b_3)^{n-1} (a_2 b_3 - a_3 b_2) = 0 ; \\ (a_2 b_3 - a_3 b_2)^{n-1} (a_1 b_2 - a_2 b_1) &= 0 \end{aligned}$$



$\Delta$  è il determinante di queste  $\frac{(n+1)(n+2)}{2}$  equazioni nelle quali si considerano come incognite le diverse potenze di  $b_1, b_2, b_3$ .

Con questo procedimento il Laguerre ha calcolato il valore di  $\Delta$ , relativo alla curva generale di 4<sup>a</sup> classe, e tale determinante figura in una delle memorie da me citate.

#### APPLICAZIONI ALLE CURVE DI III CLASSE.

14. Considero la curva di 3<sup>a</sup> classe  $K^3$ , di eq. mista:

$$U = (a, b, c, d) (\lambda_1, \lambda_2)^3 = 0$$

La forma binaria cubica  $U$  ha un unico invariante, il discriminante che è:

$$D = a^2d^2 + 4ac^3 + 4db^3 - 3b^2d^2 - 6abcd.$$

L'eq.  $D=0$  è, come si è visto (n. 3) l'eq. locale della  $K^3$ , che è dunque del 6° ordine poiché 6 è il peso di  $D$ . (v. n. 4). Si sa che una curva di 3<sup>a</sup> classe non ha punti doppi e ha 9 cuspidi, che sono i punti del piano pei quali la  $U=0$  ha tre radici uguali. Condizione necessaria e sufficiente perchè una forma binaria sia una potenza esatta di una forma lineare è che sia identicamente nullo il suo hessiano; nel caso presente esso è:

$$H = (ac - b^2) \lambda_1^2 + (ad - bc) \lambda_1 \lambda_2 + (abd - c^2) \lambda_2^2$$

quindi le condizioni richieste sono:

$$ac - b^2 = 0, \quad ad - bc = 0, \quad bd - c^2 = 0$$

Esse sono le equazioni di tre curve del 4° ordine (v. n. 5). Le 9 cuspidi di  $K^3$  sono dunque punti comuni a queste tre curve; però, siccome per determinare una curva del 4° ordine occorrono 14 condizioni, essendone in tal modo assegnate soltanto 9 si conclude, che le curve di 4° ordine passanti per quelle 9 cuspidi formano un sistema  $\infty^5$ . Affine di determinare l'espressione generale di una curva del sistema, considero insieme alla  $K^3$  una curva di 2<sup>a</sup> classe arbitraria,  $K^2$ , di equaz. mista:

$$V = (A, B, C) (\lambda_1, \lambda_2)^2 = 0$$

Per l'arbitrarietà della  $K^2$  restano arbitrarie appunto cinque condizioni. L'invariante simultaneo delle due forme quadratiche  $H$  e  $V$ ,

$$I = A(bd - c^2) - B(ad - bc) + C(ac - b^2)$$

è pure invariante simultaneo delle forme  $U$  e  $V$ , di peso uguale a 4; quindi  $I=0$  rappresenta una curva del 4° ordine,  $I^4$ . La sua equazione è soddisfatta quando si pone:

$$bd - c^2 = 0, \quad ad - bc = 0, \quad ac - b^2 = 0;$$

perciò essa passa per le 9 cuspidi di  $K^3$  ed è precisamente la richiesta equazione generale.

Si possono cercare anche direttamente i punti d'intersezione della  $K^3$  colla  $I^4$ . Infatti: per ogni punto di  $K^3$  l'eq.  $U=0$  ha due radici  $\frac{\lambda_2}{\lambda_1}$  uguali, e, in virtù della proprietà fondamentale degli invarianti, si può supporre che il valore comune di tali radici sia lo zero, ossia porre

$$a = 0, \quad b = 0;$$

$I$  diventa allora uguale a:

$$-Ac^2.$$

E questa quantità si annulla;

o per  $c^2=0$ , vale a dire se il punto considerato su  $K^3$  è una cuspide, poichè tre delle tangenti che da esso si possono condurre alla curva coincidono con quella che ha come coordinata lo zero;

o per  $A=0$ , vale a dire se la tangente in quel punto a  $K^3$  tocca anche  $K^2$ ; infatti, per  $A=0$ , anche la  $V=0$  ammette una radice  $\frac{\lambda_2}{\lambda_1}=0$ , il che significa che la retta che ha questa coordinata è tangente anche a  $K^2$ .

La curva  $I^4$  incontra dunque la  $K^3$  nelle 9 cuspidi, (ognuna delle quali conta per due nel numero delle intersezioni delle due curve, quindi, essendo punto doppio sull'una, è semplice sull'altra, e nei 6 punti di contatto delle tangenti comuni a  $K^3$



e a  $K^2$ . Si sono così considerate tutte le 24 intersezioni possibili della  $K^3$  e dell' $I^4$ . Ricordando, che in corrispondenza ad ogni particolare  $K^2$  scelta si ha una particolare  $I^4$ , si può enunciare il teorema:

*I. Data una curva di 3<sup>a</sup> classe  $K^3$  e una curva di 2<sup>a</sup> classe  $K^2$ , i 6 punti in cui le tangenti comuni a queste curve toccano la  $K^3$ , e le 9 cuspidi della  $K^3$  stanno sur una medesima curva del 4<sup>o</sup> ordine,  $I^4$ .*

La  $K^2$  può in particolare comporsi di una coppia di punti: R ed S. La  $I^4$  corrispondente passa per le 9 cuspidi di  $K^3$  e per i 6 punti di contatto delle tangenti che alla  $K^3$  si possono condurre da R ed S, e passa inoltre per R ed S come è facile dimostrare. Infatti: le tangenti condotte per uno di tali punti alla  $K^2$  sono indeterminate, quindi per le coordinate di R e di S la  $V=0$  deve essere identicamente soddisfatta, cioè si deve avere:

$$A = 0, B = 0, C = 0.$$

Ma in questa ipotesi I si annulla, quindi la proposizione è dimostrata. Ricordando il teorema che precede si riconosce subito l'esattezza del seguente:

*II. Se  $P_1, P_2, P_3$  sono punti di una curva di 3<sup>a</sup> classe  $K^3$ , tali che le tangenti in essi concorrono in uno stesso punto R, ogni curva del 4<sup>o</sup> ordine passante per le 9 cuspidi della  $K^3$  e per i punti P passa per R e incontra la  $K^3$  in altri tre punti tali, che le tangenti in essi concorrono in un punto S, pure situato sulla curva di 4<sup>o</sup> ordine.*

Si può anche supporre che la conica  $K^2$  si riduca ad un punto doppio  $M(\xi_1, \xi_2, \xi_3)$ , di eq. mista:

$$\lambda_1 v_\xi + \lambda_2 w_\xi = 0$$

Usando le posizioni:

$$v_\xi = -Y, w_\xi = X$$

tale eq. diventa:

$$(-Y, X)(\lambda_1, \lambda_2)^4 = 0$$

quindi l'eq. della conica  $K^2$  è:

$$(Y^2, -XY, X^2) (\lambda_1, \lambda_2)^2 = 0.$$

Si ha allora:

$$I = (ac - b^2)X^2 + (ad - bc)XY + (bd - c^2)Y^2$$

espressione nella quale, considerando come variabili  $X$  e  $Y$ , si riconosce l'hessiano di  $U$ . La curva  $I^4$  in questo caso, oltre a passare per le 9 cuspidi della  $K^3$ , tocca questa curva nei punti di contatto delle tangenti ad essa condotte dal punto  $M$ . Infatti: le ulteriori intersezioni della  $K^3$  colla  $I^4$  dovrebbero essere 6; si riducono a 3 dunque ognuna di esse conta per due, cioè in tali punti le due curve sono tangenti. Si dimostra inoltre che il punto  $M$  è un punto doppio per la curva  $I^4$ ; infatti le tre derivate parziali di  $I$  rispetto a  $x_1, x_2, x_3$  si annullano identicamente per  $x_i = \xi_i$  ( $i = 1, 2, 3$ ), poichè essendo  $I$  di secondo grado in  $X$  e  $Y$ , anche dopo eseguite le derivazioni figura in ogni termine un fattore  $X$  o  $Y$ , che per l'accennata sostituzione si annulla identicamente. Constato questo ad es. per  $-Y = v_\xi = v_1\xi_1 + v_2\xi_2 + v_3\xi_3$ .

Si può ritenere la retta  $v$  individuata come congiungente il punto fisso  $(x_1, x_2, x_3)$  con un altro suo punto  $(z_1, z_2, z_3)$ , nella quale ipotesi si può scrivere:

$$-Y = (x_2z_3 - x_3z_2)\xi_1 + (x_3z_1 - x_1z_3)\xi_2 + (x_1z_2 - x_2z_1)\xi_3$$

Sostituendo si ha, come avevo asserito:

$$-Y = 0$$

Le coordinate omogenee proiettive delle tangenti alla  $I^4$  nel suo punto doppio  $M$  si ottengono scrivendo l'eq. risultante delle due equazioni miste della curva e del punto. Dall'ultima si deduce:  $\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{Y}{X}$  e, per effetto di questa sostituzione da  $I$  si ricava l'eq. cercata:

$$(ac - b^2)\lambda_1^2 + (ad - bc)\lambda_1\lambda_2 + (bd - c^2)\lambda_2^2 = 0$$

il cui primo membro è il covariante quadratico di  $U$ .



Riassumendo enuncio il teorema: III. *Se per un punto dato  $M$  si conducono le tangenti ad una curva di 3<sup>a</sup> classe  $K^3$ , si può tracciare una curva del 4<sup>o</sup> ordine,  $I^4$ , passante per le 9 cuspidi di  $K^3$ , tangente ad essa nei tre punti di contatto di quelle tangenti e avente  $M$  come punto doppio.*

Si prendano ora su  $K^3$  5 punti qualunque  $P_i$  ( $i=1, 2, \dots, 5$ ); essi insieme alle 9 cuspidi della curva, individuano una curva del 4<sup>o</sup> ordine, che incontrerà la  $K^3$  ulteriormente in un quindicesimo punto  $Q$ . Le 5 tangenti alla  $K^3$  nei punti  $P_i$  determinano una curva di 2<sup>a</sup> classe,  $K^2$ , che deve avere in comune colla  $K^3$  una sesta tangente. Il suo punto di contatto con  $K^3$  dovendo, come si è visto, essere sur una curva del 4<sup>o</sup> ordine, passante per i 5 punti  $P_i$  e per le 9 cuspidi, dovrà necessariamente coincidere con  $Q$ . Donde il teorema: IV. *Se per le 9 cuspidi di una curva di 3<sup>a</sup> classe  $K^3$  si conduce una curva qualunque del 4<sup>o</sup> ordine, essa incontra ulteriormente la  $K^3$  in 6 punti, distinti in generale dalle cuspidi, tali che le tangenti in essi alla  $K^3$  toccano una stessa conica.*

In particolare conduco per le 9 cuspidi della  $K^3$  una  $I^4$  costituita dalla tangente cuspidale,  $m$ , nella cuspide  $R$  e da una curva del 3<sup>o</sup> ordine, passante per le rimanenti cuspidi  $R'_i$  ( $i=1, \dots, 8$ ). La  $m$ , avendo riunito in  $R$  colla  $K^3$  tre intersezioni, la incontra ulteriormente in tre punti  $A_i$  ( $i=1, 2, 3$ ). La conica polare di  $m$  è inviluppata dalle tangenti alla  $K^3$  nei 6 punti in cui la  $K^3$  è incontrata dalla  $m$ , e poichè questa è tangente all'hessiana di  $K^3$ , tale conica si spezza in due punti, di cui uno è la cuspide  $R$  stessa, l'altro il punto d'incontro,  $S$ , delle tangenti alla  $K^3$  nei punti  $A_i$ , non situato sulla tangente cuspidale, sibbene sulla cayleyana di  $K^3$ . Per il teorema II la  $I^4$  ora considerata passa per  $S$  e incontra inoltre la  $K^3$  in altri tre punti (nel caso presente due di essi stanno sulla curva del 3<sup>o</sup> ordine passante per gli  $R'$  e li dirò  $B_1, B_2$ ; il 3<sup>o</sup> coincide con  $R$ , che conta per tre nel numero delle intersezioni della  $K^3$  colla  $I^4$ , essendo punto doppio sulla  $K^3$  e essendo in esso le due curve tangenti) tali che le tangenti in essi concorrono in uno stesso punto  $C$ , pure situato sulla  $I^4$ . E evidente che  $C$ , dovendo stare sulla  $I^4$  e sulle tre tangenti in  $B_1, B_2$  e  $R$  starà sulla tangente cuspidale  $m$ . Si conclude che: V. *Se per*

8 cuspidi,  $R'$ , di una curva di 3<sup>a</sup> classe  $K^3$  si conduce una curva qualunque di 3<sup>o</sup> ordine, essa incontra ulteriormente la  $K^3$  in due punti, distinti dagli  $R'$ , tali che le tangenti in essi alla  $K^3$  si tagliano sulla tangente cuspidale nella 9<sup>a</sup> cuspidale. Il 9<sup>o</sup> punto fisso comune a tutte le curve del 3<sup>o</sup> ordine passanti per gli otto punti  $R'$  è il punto di concorso delle tre tangenti alla  $K^3$  nei punti, in cui essa è ulteriormente incontrata dalla tangente cuspidale nominata prima.

Si conduca ora nel piano della  $K^3$  una retta qualunque  $a$ ; le tangenti alla curva nei sei punti  $A$  in cui essa è incontrata dalla  $a$  toccano la conica  $K^2$ , prima polare di  $a$ . La curva  $I^4$ , corrispondente a questa particolare  $K^2$ , dovendo avere in comune colla retta  $a$  i sei punti  $A$  (v. T. I), si spezzerà nella retta  $a$  stessa e in una curva del 3<sup>o</sup> ordine,  $R^3$ , passante per le 9 cuspidi. Questa curva è completamente determinata quindi resta sempre la stessa comunque si scelga la  $a$ . In particolare sia la  $a$  tangente all'hessiana della  $K^3$ : la sua conica polare si spezzerà in due punti,  $R$  ed  $S$ , situati (v. T. II) sulla corrispondente  $I^4$ , spezzantesi in questo caso nella tangente all'hessiana e nella  $R^3$ . Poichè  $R$  ed  $S$  devono stare sulla  $I^4$  e sono fuori della retta  $a$ , staranno necessariamente sulla  $R^3$ . Si ritrova così la seguente proposizione, enunciata da Cayley:

*Il luogo delle coppie di punti, che costituiscono le coniche polari delle tangenti all'hessiana di una curva di 3<sup>a</sup> classe, è la curva del 3<sup>o</sup> ordine che passa per le 9 cuspidi.*

Cioè  $R^3$  è la cayleyana della  $K^3$ .

Se con

$$\omega = u_1x_1 + u_2x_2 + u_3x_3 = 0$$

si rappresenta l'eq. di una particolare retta; con

$$H_\omega = (z, \beta, \gamma) (\lambda_1, \lambda_2)^2 = 0$$

l'eq. mista della sua conica polare rispetto ad una  $K^3$  di eq. mista

$$U = (a, b, c, d) (\lambda_1, \lambda_2)^3 = 0;$$



e con  $\theta=0$  l'eq. della cayleyana della  $K^3$ , sussiste la relazione:

$$I = \omega\theta = \alpha(bd - c^2) - \beta(ad - bc) + \gamma(ac - b^2)$$

$$= \begin{vmatrix} a & b & \alpha \\ b & c & \beta \\ c & d & \gamma \end{vmatrix}$$

Di essa mi valgo per determinare i coefficienti  $\alpha, \beta, \gamma$  di  $H\omega$  secondo il metodo dato al n. 9. Ho già scritto le espressioni del discriminante  $D$ , di  $U$  e dell'hessiano  $H$ , che più brevemente indico ora con  $(A, B, C) \cdot (\lambda_1, \lambda_2)^2$ ; scrivo inoltre l'espressione del covariante cubico  $J$ .

$$J = (a^2d + 2b^3 - 3abc)\lambda_1^3 + 3(b^2c + abd - 2ac^2)\lambda_1^2\lambda_2 + 3(2b^2d - bc^2 - acd)\lambda_1\lambda_2^2 + (3bcd - ad^2 - 2c^3)\lambda_2^3 = (a', b', c', d')(\lambda_1, \lambda_2)^3$$

Applicando le formole (1) del n. 9 all'unico invariante  $D$  di  $U$  si ottiene:

$$\begin{cases} 3\alpha \frac{\partial D}{\partial a} + 2\beta \frac{\partial D}{\partial b} + \gamma \frac{\partial D}{\partial c} = \omega \left\{ \frac{\partial D}{\partial v_1} + \frac{\partial D}{\partial v_2} + \frac{\partial D}{\partial v_3} \right\} + 6 \left\{ u_1(w_2 - w_3) + \dots \right\} D \\ \alpha \frac{\partial D}{\partial b} + 2\beta \frac{\partial D}{\partial c} + 3\gamma \frac{\partial D}{\partial d} = \omega \left\{ \frac{\partial D}{\partial w_1} + \frac{\partial D}{\partial w_2} + \frac{\partial D}{\partial w_3} \right\} - 6 \left\{ u_1(v_2 - v_3) + \dots \right\} D \end{cases}$$

Sostituendo al posto delle derivate di  $D$  i loro valori, che sono:

$$\frac{\partial D}{\partial a} = 2ad^2 + 4c^3 - 6bcd = -2d'; \quad \frac{\partial D}{\partial b} = 12b^2d - 6bc^2 - 6acd = 6c'$$

$$\frac{\partial D}{\partial c} = 12ac^2 - 6b^2c - 6abd = -6b'; \quad \frac{\partial D}{\partial d} = 2a^2d + 4b^3 - 6abc = 2a'$$

e dividendo ambo i membri per 6, le relazioni precedenti diventano:

$$\begin{cases} -d'\alpha + 2c'\beta - b'\gamma = \frac{\omega}{6} \left\{ \frac{\partial D}{\partial v_1} + \frac{\partial D}{\partial v_2} + \frac{\partial D}{\partial v_3} \right\} + \left\{ u_1(w_2 - w_3) + \dots \right\} D = \chi \\ c'\alpha - 2b'\beta + a'\gamma = \frac{\omega}{6} \left\{ \frac{\partial D}{\partial w_1} + \frac{\partial D}{\partial w_2} + \frac{\partial D}{\partial w_3} \right\} - \left\{ u_1(v_2 - v_3) + \dots \right\} D = \eta \end{cases}$$

Esse, insieme alla relazione già trovata :

$$Cx - 2B\beta + A\gamma = \omega\theta$$

costituiscono un sistema di tre eq. lineari nelle tre incognite  $x, \beta, \gamma$ . Poichè il determinante dei coefficienti è uguale a  $D^2$ , e ognuno dei determinanti che da esso si ricavano sostituendo alla verticale dei coefficienti di un'incognita quella dei termini noti è divisibile per  $D$ , fatte le riduzioni si ottiene:

$$\begin{cases} Dx = a\chi + b\eta - 2A\omega\theta \\ D\beta = b\chi + c\eta - 2B\omega\theta \\ D\gamma = c\chi + d\eta - 2C\omega\theta \end{cases}$$

Supponendo la  $U$  ridotta alla sua forma canonica

$$a\lambda_1^3 + d\lambda_2^3,$$

si ha di conseguenza:

$$H = ad\lambda_1\lambda_2; J = a^2d\lambda_1^3 - ad^2\lambda_2^3; D = a^2d^2$$

quindi:

$$\begin{aligned} Dx &= a\chi; D\beta = -ad\omega\theta; D\gamma = d\eta \\ D\Pi_\omega &= \chi U_1 + \eta U_2 - 2\omega\theta H \end{aligned}$$

L'eq. locale di  $\Pi_\omega$  è allora: (v. n. 3):

$$\begin{aligned} D^2(a\gamma - \beta^2) &= ad\chi\eta - a^2d^2\omega^2\theta^2 \\ &= H(\chi, \eta) - \omega^2D\theta^2 = 0 \end{aligned}$$

Superando difficoltà puramente di calcolo si giunge a trovare anche l'eq. mista della conica polare e del polo della retta unità, quindi a scrivere l'eq. mista dell'hessiana di una  $K^3$ , la di cui forma è stata data al n. 11. Ometto questa parte e passo ad altre considerazioni.

15. Considero due curve di 3<sup>a</sup> classe  $K^3$  e  $K'^3$ , aventi per eq. miste rispettivamente:

$$\begin{aligned} U &= (a, b, c, d)(\lambda_1, \lambda_2)^3 = 0 \\ U' &= (a', b', c', d')(\lambda_1, \lambda_2)^3 = 0 \end{aligned}$$



Gli invarianti del sistema completo delle due forme  $U$  ed  $U'$  sono i seguenti:

$$\begin{aligned} D &= a^2 d^2 + 4ac^3 + 4db^3 - 3b^2 c^2 - 6abc d \\ D' &= a'^2 d'^2 + 4a'c'^3 + 4d'b'^3 - 3b'^2 c'^2 - 6a'b'c'd' \\ R &= (ad')^3 - 9(ad')^2(bc') + 27(ca')^2(cd') + 27(db')^2(ab') - \\ &\quad - 81(ab')(bc')(cd') - 27(ad')(ab')(cd') \\ I &= ad' - 3bc' + 3cb' - da' \\ H &= d'(a^2 d + 2b^3 - 3abc) - 3c'(b^2 c + abd - 2ac^2) + \\ &\quad + 3b'(2b^2 d - bc^2 - acd) - a'(3bcd - ad^2 - 2c^3) \\ H' &= d(a'^2 d' + 2b'^3 - 3a'b'c') - 3c'(b'^2 c' + a'b'd' - 2a'c'^2) + \\ &\quad + 3b'(2b'^2 d' - b'c'^2 - a'c'd') - a(3b'c'd' - a'd'^2 - 2c'^3) \\ J &= 2(ac - b^2)(b'd' - c'^2) + 2(bd - c^2)(a'c' - b'^2) - \\ &\quad - (ad - bc)(a'd' - b'c') \end{aligned}$$

$D$  e  $D'$  sono rispettivamente i discriminanti di  $U$  e di  $U'$ , quindi, uguagliati a 0, rappresentano le eq. locali delle due curve  $K^3$  e  $K'^3$ .  $R$  è il risultante delle due forme  $U$  ed  $U'$ , quindi l'eq.  $R = 0$  rappresenta l'insieme delle 9 tangenti comuni alle due curve; tali rette toccano anche tutte le altre curve della schiera, individuata dalle  $K^3$  e  $K'^3$ , di equazione mista

$$U + \rho U' = 0,$$

dove  $\rho$  indica un parametro arbitrario.

Per una cuspidale della  $K^3$  l'eq.  $U = 0$  deve avere tre radici uguali; si può supporre che il loro valore comune sia lo 0, cioè porre

$$a = b = c = 0$$

e in tale ipotesi  $R$  assume il valore

$$- d^3 a'^3$$

$I$  diventa

$$- d a'$$

Si ha dunque per ogni cuspidale della  $K^3$ :

$$R - I^3 = 0.$$

Essendo  $R$  ed  $I$  dei combinanti, essi non cambiano di valore quando invece di  $U$  si consideri  $U + \rho U'$ ; si può quindi ritenere che l'eq. precedente rappresenti il luogo delle cuspidi di tutte le curve della schiera, il quale è quindi una curva del 9° ordine. Non si deve però intendere che l'eq. scritta debba verificarsi identicamente; quantunque anche questo caso particolare possa presentarsi. Si consideri infatti, in luogo della  $K'^3$ , una curva di 3ª classe costituita da un punto  $M_{(\xi_1, \xi_2, \xi_3)}$  (l'eq. mista del quale si può scrivere al solito  $(-Y, X)(\lambda_1, \lambda_2)^4 = 0$ ), contato tre volte; e si esamini la schiera di curve di 3ª classe, di eq. mista:

$$(a, b, c, d) (\lambda_1, \lambda_2)^3 + \rho (-Y^3, XY^2, -X^2Y, X^3) (\lambda_1, \lambda_2)^3 = 0.$$

In questo caso è:

$$R = \varphi^3(X, Y); \quad I = \varphi(X, Y);$$

quindi è identicamente soddisfatta l'equazione:

$$R - I^3 = 0 \quad \text{c. v. d.}$$

Un altro caso particolare esamino prima di procedere alla considerazione degli altri invarianti del sistema completo. In luogo della  $K'^3$  prendo l'hessiana della  $K^3$ ; la schiera così individuata ha come tangenti base le 9 tangenti cuspidali della  $K^3$ , di eq.  $R=0$ , le quali sono pure le tangenti cuspidali di tutte le altre curve della schiera, e costituiscono quindi il luogo delle loro cuspidi. Poichè l'eq. di tale luogo è in generale  $R - I^3 = 0$ , si conclude essere in questo caso  $I=0$ . Impiegando le denominazioni introdotte al n. 13 si può quindi dire:

*Se due curve di 3ª classe hanno le stesse tangenti cuspidali formano una coppia armonica. Ogni curva di 3ª classe fa parte di una schiera armonica, che è quella individuata dalla curva stessa e dalla sua hessiana.*

Queste proprietà possono essere dimostrate anche in altro modo. Indico con  $U=0$  e  $U'=0$  le eq. miste della  $K^3$  e della sua hessiana e suppongo la  $U$  ridotta alla sua forma canonica  $\lambda_1^3 + \lambda_2^3$ , cosicchè la  $I$  diventa  $d' - a'$ . Rappresentando al solito



con  $\Pi = (x_0, \beta_0, \gamma_0) (\lambda_1, \lambda_2)^2 = 0$  e  $\omega = (A, B) (\lambda_1, \lambda_2)^4 = 0$  le eq. miste della 1<sup>a</sup> polare e del polo della retta unità rispetto alla  $K^3$ , si ha: (v. n. 11).

$$U' = (a', b', c', d') (\lambda_1, \lambda_2)^3 = \begin{vmatrix} \lambda_1 & 0 & \alpha_0 \lambda_1 + \beta_0 \lambda_2 \\ 0 & \lambda_2 & \beta_0 \lambda_1 + \gamma_0 \lambda_2 \\ x_0 \lambda_1 + \beta_0 \lambda_2 & \beta_0 \lambda_1 + \gamma_0 \lambda_2 & A \lambda_1 + B \lambda_2 \end{vmatrix}$$

$$= -\beta^2 \lambda_1^3 + (A - 2\beta\gamma - x^2) \lambda_1^2 \lambda_2 + (B - 2x\beta - \gamma^2) \lambda_1 \lambda_2^2 - \beta^2 \lambda_2^3$$

E per essere:

$$a' = -\beta^2, \quad d' = -\beta^2$$

è

$$I = \beta^2 - \beta^2 = 0 \quad \text{c. v. d.}$$

Poichè  $I$  è un combinante la proprietà resta dimostrata anche se invece dell'hessiana della  $K^3$  si considera un'altra curva qualunque della schiera in questione.

Si può dimostrare anche la proprietà reciproca. Infatti: data una schiera di curve di 3<sup>a</sup> classe, se  $I$  è identicamente nullo l'eq. del luogo delle cuspidi di tutte le curve della schiera diventa  $R=0$ , quindi si confonde con quella dell'insieme delle tangenti basi della schiera.

Esamino ora l'invariante  $H$ . Esso è di peso 6, quindi l'equazione

$$H = 0$$

rappresenta una curva del 6° ordine, che chiamo  $G^6$ . Per trovare i suoi punti d'incontro colla  $K^3$  pongo in  $H$   $a=0$   $b=0$ ; per effetto di questa sostituzione  $H$  si riduce a  $2a'c^3$ . Questa quantità si annulla per  $c^3=0$ , il che significa che la  $G^6$  passa per le cuspidi della  $K^3$  e la tocca in esse, dovendo ogni punto d'intersezione contare per tre; si annulla inoltre per  $a'=0$ , quindi la  $G^6$  passa anche per i 9 punti di contatto delle tangenti comuni alle  $K^3$  e  $K'^3$ . E le due curve  $G^6$  e  $K^3$  non possono avere in comune altri punti perchè delle loro 36 intersezioni, 27 sono assorbite dalle cuspidi della  $K^3$ , le altre 9 dai punti di contatto di quelle tangenti considerate.

Tenendo ora fissa la curva  $K'^3$ , si sostituisca alla  $K^3$  la curva variabile  $K^3_\rho$  della schiera, di eq. mista  $U + \rho U' = 0$ . L'eq. locale di tale curva si ottiene al solito uguagliando a 0 il discriminante di  $U + \rho U'$ , si può mettere sotto la forma:

$$(1) \quad D + 2\rho H + \rho^2 (I^2 - 6J) + 2\rho^3 H' + \rho^4 D' = 0$$

In luogo della curva  $G^6$ , prima considerata, nasce ora una  $G^6_\rho$  di equazione:

$$(2) \quad H + \rho (I^2 - 6J) + 3\rho^2 H' + 2\rho^3 D' = 0$$

Le curve  $K^3_\rho$  e  $G^6_\rho$  si incontrano evidentemente nei punti di contatto delle tangenti comuni alle  $K'^3$  e  $K^3_\rho$ , e nelle cuspidi della  $K^3_\rho$ , ognuna delle quali conta per 3 nel numero delle intersezioni.

Se si elimina la variabile  $\rho$  tra le eq. precedenti, l'eq. ottenuta uguagliando a 0 il risultante rappresenta dunque le 9 tangenti comuni alle curve  $K^3_\rho$ , e il luogo delle loro cuspidi, contato 3 volte. E tale risultante, che è il discriminante dell'eq. (1), perchè il 1° membro della (2) è la derivata rapporto a  $\rho$  del 1° membro della (1), non può differire che per un fattore numerico da

$$R (R - I^3)^3$$

essendosi già trovato che le 9 tangenti base della schiera sono rappresentate da  $R=0$ , e che il luogo delle cuspidi ha per eq.  $R - I^3 = 0$ .

Osservo ora che, se si attribuiscono ad  $x_1, x_2, x_3$  particolari valori fissi, l'eq. (1), di 4° grado in  $\rho$ , ha come radici 4 valori del parametro, ad ognuno dei quali corrisponde una particolare curva della schiera; dimodochè si conclude che per ogni punto del piano passano 4 curve della schiera. È facile trovare le coordinate omogenee proiettive delle tangenti a tali curve nel punto dato.

Indichino ancora  $U(\lambda_1, \lambda_2)=0$   $U'(\lambda_1, \lambda_2)=0$ , e  $U + \rho U' = 0$ , rispettivamente le eq. miste delle  $K^3$ ,  $K'^3$  e  $K^3_\rho$ . Si sa che sostituendo nella  $U + \rho U' = 0$  al posto di  $x_1, x_2, x_3$  i valori delle coordinate del punto scelto, si determinano le tangenti da esso



condotte alla  $K^3_\rho$ . Poichè l'eq. precedente è in  $\rho$  di 1° grado, e in  $\frac{\lambda_2}{\lambda_1}$  di 3°, gli infiniti gruppi di tre valori di  $\frac{\lambda_2}{\lambda_1}$ , corrispondenti ognuno ad un solo valore di  $\rho$ , formano una involuzione del 3° ordine, nella quale 4 sono i gruppi dotati di un elemento doppio, tali cioè che due delle tangenti condotte dal punto fisso alla  $K^3_\rho$  di cui si tratta coincidono; fatto questo che può verificarsi solo quando tale  $K^3_\rho$  passi pel punto fisso. Ricordando che i parametri degli elementi doppi dell'involuzione, determinata da due forme binarie dello stesso grado, sono le radici del loro jacobiano, si conclude che l'eq. cercata, avente come radici le coordinate omogenee proiettive delle tangenti alle 4 curve della schiera passanti pel punto dato, è:

$$\begin{vmatrix} \frac{\partial U}{\partial \lambda_1} & \frac{\partial U}{\partial \lambda_2} \\ \frac{\partial U'}{\partial \lambda_1} & \frac{\partial U'}{\partial \lambda_2} \end{vmatrix} = 0$$

Mettendo in evidenza i coefficienti delle  $U$  e  $U'$ , l'eq. stessa si può scrivere:

$$(6(ab' - ba'), 3(ac' - ca'), ad' - da' + 3bc' - 3cb', 3(bd' - db'), 6(cd' - dc')) \\ (\lambda_1, \lambda_2)^4 = 0$$

Se con  $S$  e  $T$  si indicano rispettivamente l'invariante quadratico e il cubico della forma biquadratica ora scritta, si verifica il sussistere delle relazioni:

$$S = 3 I^2 ; T = I^3 - 2R.$$

Si può anche determinare il rapporto anarmonico delle tangenti in un punto alle 4 curve della schiera che in esso si intersecano. Tale rapporto, che indico con  $\tau$ , è radice dell'eq.:

$$S^3(\tau+1)^2(\tau-2)^2(2\tau-1)^2 - 4 \cdot 27T^2(\tau^2 - \tau + 1)^3 = 0$$

la quale, per effetto delle relazioni indicate prima, assume la forma:

$$(3) \quad I^6(\tau+1)^2(\tau-2)^2(2\tau-1)^2 - 4(I^3 - 2R)^2(\tau^2 - \tau + 1)^3 = 0$$

Supponendo il valore di  $\sigma$  noto, questa eq. è quella del luogo dei punti tali che le 4 curve della schiera intersecantisi in ognuno di essi hanno il rapporto anarmonico dato. E tale luogo si spezza nelle due curve del 9° ordine seguenti:

$$I^3(\sigma+1)(\sigma-2)(2\sigma-1) + 2(I^3 - 2R)\sqrt{(\sigma^2-\sigma+1)^3} = 0$$

e

$$I^3(\sigma+1)(\sigma-2)(2\sigma-1) - 2(I^3 - 2R)\sqrt{(\sigma^2-\sigma+1)^3} = 0$$

Considero i casi particolari più notevoli.

Se il birapporto è armonico, cioè  $\sigma$  ha uno dei valori:  $-1, 2, \frac{1}{2}$ , il coefficiente di  $I^6$  si annulla e il luogo considerato si riduce alla curva del 9° ordine, di equazione:

$$I^3 - 2R = 0$$

Se il birapporto è equianarmonico, cioè  $\sigma$  è radice dell'eq.  $\sigma^2 - \sigma + 1 = 0$ , il luogo si riduce alla curva del 3° ordine, di eq.  $I = 0$ .  $I$  non è però da suppersi identicamente nullo. Si è visto che ciò si verifica solo quando le curve della schiera hanno le stesse tangenti cuspidali. In tale ipotesi dall'eq. (3) si ricaverebbe:

$$\sigma^2 - \sigma + 1 = 0$$

donde la conseguenza: *Se le tangenti base di una schiera di curve di 3ª classe sono le loro tangenti cuspidali, per ogni punto del piano passano 4 curve della schiera, tali che il loro rapporto anarmonico è costantemente equianarmonico.*

16. Di alcune proprietà, dimostrate già per le curve di 3ª classe, espongo un'applicazione relativa a curve della classe  $n$ .

Considero la schiera di curve della classe  $n$ , individuata dalle due curve  $K^n$  e  $K'^n$ , rispettivamente di eq. miste:

$$U = (a, b, c, \dots, h, k, l) (\lambda_1, \lambda_2)^n = 0$$

$$U' = (a', b', c', \dots, h', k', l') (\lambda_1, \lambda_2)^n = 0$$



e chiamo  $D$  il discriminante della forma  $U$ . Pongo inoltre:

$$H = a' \frac{\partial D}{\partial a} + b' \frac{\partial D}{\partial b} + \dots + k' \frac{\partial D}{\partial k} + l' \frac{\partial D}{\partial l}.$$

$H$  è un invariante simultaneo delle forme  $U$  ed  $U'$ , di peso  $n(n-1)$ , quindi l'eq.  $H=0$  rappresenta una curva  $G^{n(n-1)}$ , dell'ordine  $n(n-1)$ . Per trovare i suoi punti d'incontro colla  $K^n$  bisogna fare, nell'invariante  $H$ ,  $a=0$ ,  $b=0$ . Un teorema di Joachimsthal, esposto dal Salmon nella sua *Algèbre supérieure*, dice che  $D$  è della forma:

$$b^2 \Delta + a\varphi + a^2\psi + \dots$$

$\Delta$  designando il discriminante della forma:

$$(b, c, \dots, h, k, l) (\lambda_1, \lambda_2)^{n-1}$$

Tenendo conto di questa espressione si vede che, derivando  $D$  rispetto ai vari coefficienti della  $U$ , tutte le derivate dei singoli termini contengono come fattore  $a$  o  $b$ ; eccetto, nella derivata rispetto ad  $a$ , il termine:

$$\varphi \frac{\partial a}{\partial a} = \varphi$$

Dunque per  $a=b=0$ , il valore di  $H$  si riduce  $a: a'\varphi_0$ , dove  $\varphi_0$  indica il valore assunto da  $\varphi$ , quando in esso si sia fatto  $a=b=0$ . Poichè in generale si ha:

$$\varphi = -4c\Delta + b \left( d \frac{\partial}{\partial c} + 2e \frac{\partial}{\partial d} + \dots \right) \Delta$$

è:

$$\varphi_0 = -4c\Delta_0;$$

$\Delta_0$  designando il valore di  $\Delta$  nelle stesse ipotesi già fatte.

Lo stesso teorema di Joachimsthal, al quale si è già fatto ricorso, dà per  $\Delta$  il valore:

$$c^2 \varphi + b\Phi + b^2 \Psi + \dots,$$

$\nabla$  designando il discriminante della forma :

$$(c, d, \dots, k, l) (\lambda_1, \lambda_2)^{n-2}.$$

Si deduce :

$$\Delta_0 = c^2 \nabla$$

Poichè in  $\nabla$  non figurano più nè  $a$  nè  $b$ , non è più a tenersi conto della fatta ipotesi. Il valore di  $H$  si riduce quindi a :

$$-4a'c^3\nabla.$$

Questa quantità si annulla :

1) Per  $a' = 0$ ; dunque la curva  $G^{n(n-1)}$  passa per gli  $n^2$  punti, in cui le tangenti base della schiera toccano la  $K^n$ .

2) Per  $\nabla = 0$ . Questo ha luogo per i punti doppi della  $K^n$ . Infatti: in tali punti la  $U=0$ , oltre la radice doppia uguale a 0, ha un'altra radice doppia, che si può supporre infinita. Ma in tal caso deve essere  $l=k=0$ , e per conseguenza  $\nabla=0$ , poichè in tal ipotesi l'eq.:  $(c, d, \dots, k, l) (\lambda_1, \lambda_2)^{n-2} = 0$  ha una radice doppia.

3) Per  $c^3 = 0$ . Dunque la  $G^{n(n-1)}$  passa anche per le cuspidi della  $K^n$ , ed è ad essa tangente in ognuno di tali punti, dovendo ciascuno di essi contare per 3.

Si hanno così tutti i punti d'intersezione delle curve  $K^n$  e  $G^{n(n-1)}$ . È evidente che ognuno dei punti doppi della  $K^n$  deve essere contato nel numero delle intersezioni almeno per 2. Infatti: osservo che il numero totale dei punti d'intersezione è  $[n(n-1)]^2$ , essendo le due curve entrambe dell'ordine  $n(n-1)$ , e pongo:  $n(n-1)=m$ . Ricordo la seguente formola di Plücker:

$$m(m-1) = n + 2d + 3r$$

nella quale  $m, n, d$  ed  $r$  rappresentano rispettivamente l'ordine di una curva, la sua classe, il numero dei punti doppi e quello delle cuspidi, e da essa ricavo :

$$m^2 = m + n + 2d + 3r$$

Poichè dalla posizione fatta deduco  $n^2 - n = m$ . quindi  $m + n = n^2$  posso scrivere:

$$m^2 = n^2 + 2d + 3r$$



Resta dunque confermato che gli  $m^2$  punti di intersezione della  $K^n$  e della  $G^{n(n-1)}$  si compongono:

- 1) degli  $n^2$  punti di contatto delle tangenti base della schiera colla  $K^n$ ;
- 2) dei  $d$  punti doppi della  $K^n$ , contati ognuno 2 volte;
- 3) delle  $r$  cuspidi della  $K^n$ , ognuna delle quali va contata 3 volte.

In luogo della  $K'^n$  considero ora la curva variabile  $K_\rho^n$  della schiera  $(K^n, K'^n)$ , di eq. mista  $U + \rho U' = 0$ , l'eq. locale della quale si ha uguagliando a 0 il discriminante di  $U + \rho U'$ , preso rispetto a  $\lambda_1$  e  $\lambda_2$ . Esso si ottiene sostituendo nel discriminante,  $D$ , di  $U$  ad  $a$ ,  $a + \rho a'$ ; a  $b$ ,  $b + \rho b'$ , ... l'eq. cercata può quindi indicarsi come segue:  $F(\rho) = 0$ .

La curva  $G^{n(n-1)}$ , relativa alla  $K_\rho^n$ , ha per equazione:  $\frac{\partial F}{\partial \rho} = 0$ , come è facile verificare. Se con  $W$  si indica il discriminante della  $F(\rho)$ , preso rispetto a  $\rho$ , si sa che  $W = 0$  rappresenta l'involuppo delle curve della schiera; e poichè il discriminante di un'eq. è il risultante dell'eq. stessa e della sua 1<sup>a</sup> derivata, ricordando quali siano le intersezioni delle curve  $K^n$  e  $G^{n(n-1)}$  si può asserire che quell'involuppo si compone:

- 1) delle  $n^2$  tangenti base della schiera;
- 2) del luogo dei punti doppi delle curve della schiera, contato due volte;
- 3) del luogo delle cuspidi contato tre volte.

CARLO ZANINI

---

## SULL'INDICE DI RIFRAZIONE DELLE SOLUZIONI

(*Vedi il fascicolo di marzo*)

---

### RICERCHE SPERIMENTALI

D'un buon numero di soluzioni saline determinai io pure l'indice di rifrazione, servendomi del metodo della deviazione minima e facendo oggetto di studio specialmente i sali sodici e potassici. Detti sali, tutti anidri, erano forniti in gran parte dalla fabbrica di E. Merck di Darmstadt; soli il  $KCl$ , il  $NaJ$  ed il  $KNO_3$  provenivano rispettivamente dalle case Trommsdorff, Jobst-Zimmer, Görlitz. La soluzione veniva preparata entro piccoli matracci di vetro della capacità di circa 100 cm.<sup>3</sup> e terminanti in un collo stretto e lungo, il che contribuiva a diminuir sempre più gli effetti dell'evaporazione, giacchè a tal intento ebbi sempre la precauzione di tenere, durante il processo di soluzione talora laborioso e negli intervalli di attesa, detti matracci tappati con buoni turaccioli.

*Pesate.* — Il quantitativo del sale e dell'acqua era determinato mediante pesata di precisione. Perciò i matracci, previamente lavati con acido nitrico, poi ripetutamente con acqua distillata, quindi asciugati con una corrente d'aria priva di pulviscolo atmosferico, venivano posti sul piatto della bilancia mentre sull'altro piatto stava una tara opportuna. Ottenuto l'equilibrio con dei pesi addizionali, versava nel matraccio, per mezzo di un imbuto esso pure lavato e munito di filtro, una certa quantità d'acqua distillata (da 80 a 100 cm.<sup>3</sup> secondo i casi, secondo, cioè, che intendeva versarvi poi più o meno sale), e mantenendo inalterata la tara rimetteva in equilibrio la bilancia. Nota la differenza dei pesi addizionali e delle divisioni della scala nelle due posizioni d'equilibrio, noto il valore della pressione barometrica e della temperatura dell'aria



e dell'acqua, elementi necessari per la correzione dovuta alla spinta nell'aria, la massa dell'acqua era data dalla nota relazione :

$$A = P - P' + s_a + s_p - s_p + \frac{n - n'}{2} 0,001$$

In modo analogo si trovava la massa del sale: ne poneva una certa quantità in una capsula di porcellana; stabilito l'equilibrio della bilancia, versava il sale nell'acqua del matraccio e rimetteva sul piatto la capsula vuota. Questo modo di procedere però non poteva servire per i sali molto deliquescenti, come i cloruri di *Zn*, d'*Au* e di *Pt* ed il *NaJ*, a meno d'incorrere in gravi errori; perciò in questi casi, aperto il vaso contenente il sale, ne versai direttamente ed in tutta fretta una certa quantità nell'acqua del matraccio, rimettendo poi questo una terza volta sul piatto della bilancia; questo feci una volta sola per ciascuno dei suddetti sali, giacchè, sia per non deteriorarli col continuo aprire il vaso sia per il prezzo elevato di alcuni, le altre soluzioni le ottenni per successiva diluizione, essendo in tal caso il loro quantitativo percentuale di sale dato dal prodotto dell'analogo percentuale della soluzione originale per il rapporto della massa di questa soluzione alla massa della nuova soluzione ottenuta diluendo.

Per le pesate relative alle soluzioni di *NaCl* e ad alcune di *KNO<sub>3</sub>*, mi servii di una vecchia pesiera alquanto deteriorata, che più tardi, avuta a mia disposizione una buona pesiera nuova, rettificai per confronto con essa, apportando alle pesate già fatte le debite correzioni; in seguito mi servii sempre della pesiera nuova.

Era mia intenzione determinare anche la densità delle soluzioni, onde poter calcolare il poter rifrangente del sale disciolto, e infatti per mezzo della bilancia idrostatica feci tutte le pesate opportune. Ma, causa le piccole quantità di soluzione, avendo dovuto usare un galleggiante di piccole dimensioni (circa 3 cm.<sup>3</sup>), m'accorsi più tardi dell'inservibilità di tali misure, giacchè entrando in giuoco nei calcoli le differenze di densità esse portavano seco gravi incertezze che nelle soluzioni più diluite raggiungevano persino il 2 ed il 3 %.

*Misure ottiche.* — Per le misure di deviazione minima servi uno spettrometro in cui il disco graduato, la piattaforma del prisma, il cannocchiale ed il collimatore erano dotati di movimenti indipendenti, mentre per mezzo di viti di pressione si potevano collegare o fissare a piacere. Il disco graduato era diviso in sestì di grado, ed un micrometro oculare unito rigidamente al cannocchiale permetteva di leggere i minuti secondi, corrispondendo ad ogni divisione del disco un giro del tamburo del micrometro oculare ed essendo il tamburo diviso in 10 divisioni grandi suddivise alla loro volta in 6 divisioni minori di cui ad occhio si poteva apprezzare il decimo. Salvo l'accomodamento del cannocchiale all'infinito, e quello della piattaforma portante il prisma alla posizione voluta per la verticalità dell'angolo rifrangente, lo spettrometro non era suscettibile d'altra rettifica. Il cannocchiale accomodato una volta all'infinito era stato poi fissato mediante apposita vite di pressione. La piattaforma invece doveva esser rettificata ogni volta che vi veniva collocato il prisma, ciò che faceva osservando col cannocchiale la fenditura del collimatore riflessa sulle sue due faccie rifrangenti.

Per determinare il valore dell'angolo rifrangente del prisma mi valse del metodo fondato sulla misura del suo supplementare, ed in tale determinazione ebbi la precauzione di riempire la cavità prismatica con del liquido onde indebolire la seconda immagine della fenditura dovuta alla riflessione sulla faccia interiore della lastra di vetro chiudente la cavità stessa, e togliere così difficoltà di misura ed incertezza di risultato. Il valore cercato fu dedotto come media da due numerose serie di osservazioni fatte a due diverse temperature (1) e per tutte le varie regioni del disco graduato. Una prima serie di 42 misure alla temperatura di  $18^{\circ}$  diede per valore medio dell'angolo  $60^{\circ}2'24''$ ; ed una seconda serie di 16 misure alla tempe-

(1) La determinazione dell'angolo rifrangente a due diverse temperature allo scopo di dedurne l'eventuale variazione, non trovai che fosse stata eseguita da alcuno degli osservatori anzi ricordati, mentre la difficoltà di poter avere, specie nel caso particolare del prisma cavo, un mezzo affatto isotropo, più che giustificarla la rende necessaria.



ratura di  $24^{\circ}$  diede  $60^{\circ}2'56''$ , risultando così una variazione dell'angolo rifrangente di  $5'',33$  per ogni grado di temperatura. In base a tal coefficiente venne ogni volta calcolato il valore di detto angolo alle varie temperature delle esperienze. Le determinazioni fatte, per entrambe le serie, nelle varie regioni del disco, servirono, oltre che per maggior garanzia della media, anche per una specie di esplorazione, nell'impossibilità di una rettifica, del disco stesso, onde poter poi scegliere per le misure di deviazione minima quella regione che appariva più regolare e che dava nella misura dell'angolo rifrangente i valori che più si avvicinavano alla media, regione che risultò compresa fra  $205^{\circ}$  e  $235^{\circ}$  e che servì poi sempre per le misure di deviazione minima.

Il riempimento della cavità prismatica si faceva mediante un piccolo imbuto di vetro in modo che non vi rimanesse traccia d'aria. Imbuto e prisma erano poi, tutte le volte che si doveva cambiar la soluzione, risciacquati a lungo con acqua distillata, e quindi asciugati con un getto d'aria privata di pulviscolo atmosferico attraverso alla bambagia. Un tappo di vetro smerigliato chiudeva ermeticamente la cavità prismatica contenente la soluzione in esame. Collocato il prisma sullo spettrometro ne rendeva verticale l'angolo rifrangente mediante viti di rettifica e seguendo il metodo più sopra esposto, quindi, girando la piattaforma, cercava la posizione della deviazione minima.

*Disposizioni particolari.* — Per sottrarre il prisma alle correnti d'aria ed alla irradiazione dei corpi circostanti e quindi alle troppo brusche e forti variazioni di temperatura, lo copriva con due scatole di latta, girevoli l'una nell'altra e con dei fori convenevolmente disposti e combinati in modo da lasciar libero il passaggio ai raggi offrendo le minori aperture possibili. Le scatole internamente erano verniciate in nero; e, per mezzo di un foro praticato superiormente, vi teneva costantemente immerso il bulbo di un termometro tratteggiato fino ai quinti di grado e rettificato per confronto con un termometro campione.

Come sorgente luminosa, attesa anche la loro scarsa potenza calorifica, usai due tubi di Geissler facendoli funzionare

mediante un rocchetto di Ruhmkorff. Di questi due tubi uno conteneva esclusivamente dell'idrogeno e dava ben distinte le linee C ed F; l'altro portava esso pure l'indicazione di contenere H, ma doveva aver frammiste altre impurità, perchè dava, tra le altre, luminosissima la linea del sodio, linea che però qualche volta si eclissava. Con entrambi i tubi la linea G era troppo debole per poter su di essa fondar delle misure. Dovendo pertanto lavorare in una camera oscura si verificava alle volte l'inconveniente di non poter ben distinguere il reticolo del cannocchiale, specialmente quando si trattava di mirare la linea F come quella ch'era meno luminosa. Perciò, non avendo il cannocchiale nessuna speciale disposizione per illuminare il reticolo, ricorsi ad un artificio; collocai, cioè, una candela accesa e avvolta in carta da filtro, all'altezza del prisma ed alla distanza di un metro e mezzo circa, in modo che la debole luce diffusa, riflettendosi sulla faccia anteriore del prisma, entrasse nel cannocchiale e così illuminasse il reticolo. A questo espediente però ricorsi rare volte e ciò anche per evitare il più possibile ogni benchè debole irradiazione calorifica.

Per illuminare il disco graduato nelle letture angolari al micrometro oculare, servì una lampadina elettrica a piccolo potenziale, attingente l'energia necessaria alla stessa serie di dieci accumulatori che metteva in azione il rocchetto di Ruhmkorff. Un interruttore a sei pozzetti di mercurio, faceva passare la corrente a piacere ora per la lampadina ed ora per il primario del rocchetto, mentre due reostati inseriti nei due circuiti la regolavano convenientemente.

*Approssimazione.* — L'approssimazione nelle pesate era data fino ai decimi di mg., ma, fatta eccezione per i quantitativi percentuali minori del gramma, mi sono limitato nelle tabelle alla cifra dei mg., essendo un'ulteriore approssimazione, oltre che superflua, molto dubbia, attese le impurità dei sali e le imperfezioni della pesiera e della bilancia. La variazione di temperatura durante le misure ottiche relative ad una sola soluzione era quasi sempre compresa nell'intervallo da 1 a 3 decimi di centigrado; raramente raggiungeva i 5 ed i 6 decimi; e benchè tale variazione avvenisse sempre, salvo due o



tre eccezioni, solo o in ascesa o in discesa, tuttavia veniva sempre presa la media di parecchie letture fatte a regolari intervalli; cosicchè, sapendo che nelle condizioni più sfavorevoli di esperimenti a temperatura estiva, una variazione di 1 decimo di grado porta una variazione nel valore dell'indice di 15 unità nella 6<sup>a</sup> decimale, ci sarebbero da far delle considerazioni sul probabile errore dovuto all'incertezza della temperatura; ma siccome, come dirò tra breve, tale errore viene in massima parte eliso dalla corrispondente variazione dell'angolo di deviazione minima, così tralascio ogni discussione in proposito.

Nelle misure ottiche poi, ebbi sempre di mira la maggior approssimazione possibile, giacchè, consistendo tutta la ricerca nel confronto di piccole differenze di rifrazione, l'approssimazione non è mai troppa. La posizione d'allineamento del cannocchiale col collimatore veniva verificata per ogni soluzione con parecchie letture il cui campo di oscillazione non oltrepassava i 6, o, 7 secondi, mentre nell'osservazione dei raggi rifratti le letture, che per una stessa riga venivano ripetute 5, o, 6 volte e spesso anche 8, o, 9, variavano ordinariamente di 8, 10, 12 secondi, e qualche volta persino di 20". Ciò era in parte dovuto alla minore luminosità della fenditura che rendeva alquanto più difficile l'osservazione, ma specialmente alla variazione della temperatura; per cui la media delle variazioni angolari dovute ad essa veniva a corrispondere alla media della temperatura stessa, rendendo affatto trascurabili gli errori dovuti alla sua incostanza. Rimangono quindi gli errori di osservazione collo spettrometro, e sapendo che un errore di 3" nelle letture angolari dà un errore di un'unità nella 5<sup>a</sup> decimale dell'indice, anche nel caso più sfavorevole di somma dei maggiori errori nella posizione d'allineamento ed in quella di rifrazione, si avrebbe un errore massimo di 3 unità nella 5<sup>a</sup> decimale dell'indice, errore che potrebbe essere aumentato di un'unità per l'uso fatto nei calcoli delle tavole di logaritmi a 5 decimali. A questi errori si dovrebbero ancora aggiungere quelli d'imperfezione dello strumento di misura ch'io non posso rilevare, e che ho cercato di render meno sensibili scegliendo, come già dissi, la regione migliore del disco graduato, e fis-

sando la posizione del collimatore e quindi anche quella d'allineamento del cannocchiale, sicchè tutte le misure fossero affette dagli stessi errori.

*Risultati.* — Avendo io fatte le mie osservazioni nei mesi di Aprile e Maggio e nella seconda metà del Luglio 1903 a temperature varianti fra  $12^{\circ},1$  e  $26^{\circ},2$ , credetti opportuno, nella scarsità di materiale finora elaborato a questo proposito, ripetere per un certo numero di soluzioni le misure a diversa temperatura, e ciò allo scopo di conoscere l'andamento dell'indice al variar della temperatura.

Nella seguente tabella, riferisco il materiale ricavato dalle mie osservazioni, avvertendo che l'indice di rifrazione ( $n$ ) è sempre riferito al vuoto, avendolo dedotto da quello relativo all'aria ( $N$ ) mediante la relazione di Lorentz, ridotta, stante la scarsa influenza dell'umidità atmosferica e delle variazioni di pressione, alla semplice forma:

$$n = N (1,00029108 - 0,000001068 t)$$

Alcune determinazioni riuscirono alterate dal formarsi, durante l'esperienza, di bollicine gassose in seno alla soluzione contenuta nel prisma cavo; tali determinazioni sono, nelle tabelle, chiuse tra parentesi:

TABELLA I.

Sale	$c = \left\{ \begin{array}{l} \text{gr. di} \\ \text{sale } 0,10 \\ \text{di solu-} \\ \text{zione} \end{array} \right.$	$n_C$	$n_D$	$n_F$	$t$
Na Cl cristallizz. Merck	23,455	1,37369	1,37593	1,38108	15,°4
	18,502	1,36460	1,36678	1,37176	15, 2
	13,084	1,35485	1,35692	1,36167	15, 35
	"	1,35473	1,35682	1,36155	16, 05
	9,804	1,34890	1,35092	1,35548	16, 6
	"	1,34887	1,35088	1,35545	16, 9
	"	1,34790	1,34992	1,35438	24, 5
	"	1,34788	—	1,35433	24, 7
	3,357	1,33773	1,33966	1,34397	15, 6
	1,650	1,33477	1,33660	1,34083	15, 4



Sale	$c$	$n_C$	$n_D$	$n_F$	$t$
	0,6452	1,33314	1,33501	1,33913	12, 4
	"	1,33306	1,33490	1,33905	13, 5
	"	1,33208	1,33393	1,33801	25, 4
	0,3127	1,33258	1,33442	1,33853	12, 6
K Cl cristallizz. Trommsdorff	18,325	1,35677	1,35876	1,36347	15, 3
	"	1,35562	1,35770	1,36238	23, 6
	4,296	(1,33718)	(1,33906)	(1,34326)	13, 95
	"	(1,33702)	(1,33889)	(1,34309)	15, 35
	2,048	1,33453	1,33638	1,34057	16, 75
	1,220	1,33356	1,33543	1,33963	15, 85
	0,8166	1,33297	1,33487	1,33898	16, 4
	0,4479	1,33257	1,33442	1,33849	14, 6
	"	1,33172	1,33349	1,33762	24, 5
Zn Cl <sub>2</sub> secco Merck	11,330	1,35386	1,35593	1,36053	20, 3
	"	1,35307	—	1,35964	24, 8
	3,777	1,33897	1,34088	1,34516	20, 1
	2,244	1,33620	1,33810	1,34230	19, 85
	1,134	1,33375	1,33558	1,33972	21, 1
	0,6826	1,33280	1,33468	1,33871	21, 3
	0,3411	(1,33214)	(1,33397)	(1,33813)	20, 5
	"	1,33171	—	1,33762	25, 0
Au Cl <sub>3</sub> secco Merck	2,018	1,33392	1,33583	1,34014	16, 4
	"	1,33387	1,33579	—	16, 85
	1,008	1,33281	1,33468	1,33885	16, 5
	0,5116	1,33228	1,33411	1,33824	17, 15
	"	1,33155	1,33338	1,33753	24, 7
	0,2578	1,33197	1,33381	1,33796	17, 85
Pt Cl <sub>4</sub> secco Merck	1,939	1,33452	1,33643	—	15, 7
	"	1,33438	1,33629	—	16, 95
	1,068	1,33320	1,33508	1,33926	16, 6
	0,5320	1,33254	1,33443	1,33860	16, 05

Sale	<i>c</i>	$n_c$	$n_D$	$n_F$	<i>t</i>
	0,5320	1,33250	1,33439	1,33854	16, 85
	"	1,33167	—	1,33767	25, 0
	0,3031	1,33230	1,33411	1,33821	16, 0
	"	1,33215	1,33395	1,33805	17, 6
K Br cristallizz. Merck	21,690	1,36039	1,36260	1,36767	12, 95
	"	1,35881	1,36099	1,36605	24, 75
	4,258	1,33728	1,33921	1,34352	12, 5
	1,968	1,33402	1,33588	1,34006	17, 85
	"	1,33389	1,33577	1,33993	19, 1
	"	1,33328	1,33512	1,33923	25, 2
	1,212	1,33307	1,33491	1,33907	18, 6
	0,6125	1,33264	1,33447	1,33862	13, 4
	"	1,33250	1,33434	1,33845	15, 0
	"	1,33177	1,33358	1,33768	24, 3
	0,2993	(1,33173)	(1,33354)	(1,33755)	21, 5
Na J secco Jobst-Zimmer	10,769	1,34771	1,34987	1,35471	21, 1
	"	1,34710	1,34926	1,35414	25, 35
	3,895	1,33707	1,33898	1,34324	23, 4
	1,996	1,33362	1,33556	1,33984	26, 2
	1,184	1,33249	1,33438	1,33859	26, 0
	0,7966	1,33209	1,33397	1,33810	25, 1
	0,4004	1,33150	1,33332	1,33740	25, 5
K J cristallizz. Merck	10,615	1,34565	1,34780	1,35262	22, 25
	3,817	1,33623	1,33814	1,34244	22, 1
	1,953	1,33378	1,33567	1,33986	21, 8
	1,179	1,33283	1,33472	1,33884	21, 4
	0,7927	1,33237	1,33422	1,33836	21, 3
	0,3979	(1,33182)	(1,33363)	(1,33774)	20, 95
Na NO <sub>3</sub> cristallizz. Merck	11,941	1,34389	1,34590	1,35044	26, 0
	3,982	1,33524	1,33707	1,34126	25, 5
	1,987	1,33302	1,33489	1,33902	26, 0



Sale	$c$	$n_C$	$n_D$	$n_F$	$t$
	1,184 0,7966 0,3943	(1,33180) (1,33152) 1,33132	(1,33355) (1,33332) 1,33309	(1,33768) (1,33741) 1,33720	25, 5 25, 9 26, 15
KNO <sub>3</sub> cristallizz. Görlitz	10,904 " 3,826 2,072 1,185 0,7955 0,4501 "	1,34271 1,34106 1,33495 1,33402 (1,33201) (1,33174) 1,33251 (1,33146)	1,34470 1,34304 1,33683 1,33585 (1,33382) (1,33355) 1,33438 (1,33326)	1,34917 1,34747 1,34108 1,34006 (1,33795) (1,33768) 1,33854 (1,33739)	12, 1 25, 4 22, 3 13, 6 22, 55 22, 15 13, 5 24, 6
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> anidro Merck	9,756 3,820 " 1,954 0,9991 0,4985 " 0,2492 "	1,34627 1,33770 1,33680 1,33479 1,33331 1,33264 1,33189 1,33231 1,33225	1,34815 1,33959 1,33870 1,33666 1,33515 1,33450 1,33374 1,33407 1,33402	1,35245 1,34374 1,34288 1,34084 1,33930 1,33862 1,33783 1,33820 1,33815	16, 85 16, 0 23, 6 16, 8 17, 1 15, 8 24, 0 16, 05 16, 85
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> cristallizz. Merck	8,746 3,473 1,767 " 1,190 0,7975 0,3993 "	1,34228 1,33563 1,33410 (1,33328) 1,33274 (1,33190) 1,33246 (1,33163)	1,34418 1,33747 1,33593 (1,33512) 1,33461 (1,33368) 1,33426 (1,33343)	1,34837 1,34165 1,34006 (1,33916) 1,33872 (1,33775) 1,33833 (1,33755)	17, 3 21, 1 15, 7 23, 3 21, 35 21, 9 15, 4 23, 5

Per l'acqua distillata l'indice di rifrazione fu determinato a 4 diverse temperature come risulta dalla seguente tabella:

TABELLA II.

$t$	$n_C$	$n_D$	$n_F$
15°, 7	1,33184	1,33366	1,33776
22, 2	1,33136	1,33318	1,33727
24, 4	1,33107	1,33291	1,33702
25, 1	1,33100	1,33280	1,33688

*Cause d'alterazione dell'indice di rifrazione.* — Si presenta anzitutto la questione, se le variazioni dell'indice per una stessa sostanza, posta in diverse condizioni di temperatura e di pressione, siano totalmente dovute alle corrispondenti variazioni di densità, o se invece si rendano manifeste anche altre influenze.

Nella prima ipotesi furono proposte varie relazioni, di cui alcuna empirica, altre dedotte dall'una o dall'altra teoria della luce, e cioè:

$$(1) \quad \frac{n - 1}{d} = \text{cost.} \quad (\text{Dale e Gladstone})$$

$$(2) \quad \frac{n^2 - 1}{d} = \text{cost.} \quad (\text{Newton})$$

$$(3) \quad \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \frac{1}{d} = \text{cost.} \quad (\text{H. A. Lorentz e L. Lorenz})$$

Esperienze di verifica furono istituite, per le variazioni di pressione, specialmente da Jamin, Mascart, Quincke, Röntgen e Zehnder.

Jamin 1), sperimentando sull'acqua con un metodo d'interferenza, trovò che l'indice di rifrazione aumentava in proporzione diretta coll'aumento della pressione. Dall'alterazione dell'indice, avendo egli calcolato il coefficiente di compressibilità dell'acqua nell'ipotesi espressa dalla (2) e avendolo trovato sensibilmente uguale a quello dato dal Grassi, ritenne confermata la relazione di Newton.

1) JAMIN. Ann. de chim. et de phys. 3 ser. vol. 52, p. 163.



Mascart 1), ripetendo le esperienze di Jamin, riscontrò che a pressione crescente l'indice di rifrazione aumenta alquanto più rapidamente che non la pressione. Dal confronto dei valori dati dal Grassi per la comprimibilità dell'acqua con quelli dedotti, in base alle relazioni suesposte, dalle osservazioni ottiche, Mascart trae la conclusione che nè la relazione di Gladstone nè quella di Newton sono conformi alla realtà.

Quincke 2) dal proprio materiale ottico calcola separatamente con le tre relazioni di Gladstone, Newton e Lorenz il coefficiente di compressibilità di diversi liquidi, e confrontandolo con quello ottenuto da lui stesso con misure dirette, trova una coincidenza soddisfacente solo per i valori calcolati secondo la relazione di Gladstone, essendo quelli dedotti dalle relazioni di Newton e di Lorenz rispettivamente troppo grandi e troppo piccoli perchè la differenza si potesse spiegare cogli errori d'osservazione.

Röntgen 3) e Zehnder 4), sempre collo stesso metodo, giungono essi pure al medesimo risultato di Quincke, cioè alla conferma della relazione di Gladstone; solo che, mentre secondo Quincke il valore del coefficiente di compressibilità così calcolato riesce ora alquanto più grande ed ora alquanto più piccolo di quello osservato, secondo costoro esso è sempre alquanto più grande.

Però, quantunque i risultati contraddittorî dei suddetti sperimentatori non risolvano soddisfacentemente la questione, noi possiamo passar oltre senza alcun pregiudizio delle ulteriori ricerche, per il fatto che in tutte le misure di rifrazione dei liquidi eseguite, come nel nostro caso, entro l'ordinario campo delle oscillazioni barometriche, l'influenza di queste sfugge ai più delicati strumenti di misura, risultando per es.

1) MASCART. — Comp. rend. vol. 78, p. 801; Pogg. ann. vol. 153, p. 154.

2) QUINCKE. — Wied. ann. vol. 19, p. 401 e vol. 44, p. 774; — Philos. mag. vol. 17, n. 193.

3) RÖNTGEN. — Wied. ann., vol. 44, p. 49.

4) ZEHNDER. — Wied. ann., vol. 34, p. 91.

3) e 4) RÖNTGEN E ZEHNDER. — Wied. ann. vol. 44, p. 1 e 24.

dalle ricerche di Zehnder che le variazioni dell'indice di rifrazione dell'acqua per la variazione di un'atmosfera nella pressione, fra le temperature di  $-0,78$  e  $23^{\circ},27$  sono comprese fra  $16,91 \times 10^{-6}$  e  $14,98 \times 10^{-6}$ .

Ma la questione cambia specie quando le alterazioni dell'indice e della densità sono dovute ad alterazioni di temperatura. In tal caso l'insufficienza delle suddette relazioni, anzi in genere delle variazioni di densità, a spiegare le variazioni d'indice appare più manifesta, sovrapponendosi all'azione della densità un'azione diretta della temperatura.

Ciò si verificherebbe, a quanto pare, in prima linea nei corpi solidi, giacchè in essi l'alterazione dell'indice coll'aumentar della temperatura non avviene sempre nello stesso senso. Infatti, dalle esperienze di Rudberg 1), Fizeau 2), Stefan 3), Vogel 4) e Pulfrich 5), risultò che, mentre nel quarzo, nell'aragonite, nello spato fluore, nel salgemma, nella silvina, nell'allume di potassio ed in alcune qualità di vetro di Jena l'indice di rifrazione diminuisce al crescere della temperatura, in altre qualità di vetro di Jena contenenti tutte del piombo, nel vetro flint comune e pesante, nel vetro di St. Gobain e nello spato calcare avviene il contrario. Per cui Pulfrich conclude che l'azione esercitata dal calore sulla rifrazione dei corpi solidi è doppia: anzitutto la diminuzione della densità al crescere della temperatura avrebbe per effetto una diminuzione dell'indice di rifrazione, ma a questa verrebbe ad aggiungersi un'azione diretta della temperatura avente per effetto un aumento dell'indice, azione che talora riesce a soverchiare quella dovuta all'alterazione della densità.

Di gran lunga più rilevante che non nei corpi solidi è l'alterazione dell'indice di rifrazione per effetto della temperatura nei liquidi; in essi però si produce senza eccezione a temperatura crescente una diminuzione dell'indice.

1) RUDBERG. — Poggend. ann. vol. 26, p. 291.

2) FIZEAU. — Ann. de Ch. et de Phys. 3 ser., v. 66, p. 429; 4 s. v. 2, p. 143; Pogg. ann. v. 119, p. 87 e 297.

3) STEFAN. — Berichte der Wiener Akademie LXIII, p. 223.

4) VOGEL. — Wied. ann. vol. 25, p. 87.

5) PULFRICH. — Wied. ann. vol. 45, p. 609.



Jamin 1) trovò che l'indice di rifrazione dell'acqua partendo da  $0^\circ$  decresce continuamente coll'aumentare della temperatura con un andamento che sarebbe rappresentato per i raggi di media rifrangibilità dalla relazione:

$$n_t = n_0 - 0,000012573t - 0,000001929t^2$$

Per cui alla densità massima a  $4^\circ$  non corrisponde un massimo dell'indice di rifrazione, massimo che dalla relazione sopra indicata, la quale però è svolta unicamente in base ad osservazioni sopra di  $0^\circ$ , risulterebbe a circa  $-3^\circ,3$ .

Damien 2) arrivò invece al risultato che anche nell'acqua raffreddata sino a  $-8^\circ$  l'indice di rifrazione aumenta costantemente coll'abbassarsi della temperatura.

Pulfrich 3), avendo egli pure studiato l'indice di rifrazione dell'acqua sino a  $-8^\circ$ , ne trovò il massimo a  $-1^\circ,5$ . L'indice per la linea D era a  $-1^\circ$  ed a  $-2^\circ$  uguale ad 1,33412, a  $-8^\circ$  era uguale ad 1,33395 mentre a  $+5^\circ$  era uguale ad 1,33400; esso diminuiva quindi a temperatura decrescente con maggior rapidità che non a temperatura crescente. Come è noto, anche la densità dell'acqua presenta un fenomeno analogo; partendo cioè da  $+4^\circ$  diminuisce per uguali intervalli di temperatura con maggior rapidità a temperatura decrescente che non a temperatura crescente 4).

Anche Dale e Gladstone, Rühlmann, Fouquè e Dufet trovarono che l'indice di rifrazione dell'acqua nell'intervallo da  $0^\circ$  a  $-1^\circ$  aumentava ancora di circa un'unità nella quinta decimale 5).

Il fatto quindi, che per l'acqua sembra ormai accertato, dello spostarsi del massimo dell'indice di rifrazione di fronte

1) JAMIN. — Comp. rend., vol. 43, p. 1191; Pogg. ann. vol 100, p. 478.

2) DAMIEN. — Diss. Paris 1881; e: Ann. de l'école norm. sup. 2 ser., vol. 10, p. 275.

3) PULFRICH. — Wied. ann., vol. 34, p. 326.

4) Cfr. la tavola del prof. Rossetti negli Elementi di fisica del Roiti, vol. 1, p. 444.

5) Cfr. le tavole di Landolt-Börnstein.

al massimo della densità, dimostra indubbiamente che al variar della temperatura, l'indice di rifrazione non muta esclusivamente per effetto delle sole alterazioni di densità, ma che invece si rende ancor manifesta un'azione diretta della temperatura.

Le varie relazioni surriferite, danno quindi dei valori sempre minori coll'aumentare della temperatura. Per es. dalle osservazioni di Pulfrich e di Ketteler si ha per l'acqua e per la linea del Na:

	$\frac{n - 1}{d}$	$\frac{n^2 - 1}{d}$	$\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \frac{1}{d}$
a — 10°	0,33447	0,78061	0,20656
„ — 1°,5	0,33418	0,78007	0,20637
„ + 4°	0,33404	0,77966	0,20627
„ + 10°	0,33363	0,77922	0,20618
„ + 30°,9	0,33327	0,77705	0,20592
„ + 56°,8	0,33274	0,77464	0,20585
„ + 81°,5	0,33226	0,77190	0,20586
„ + 95°,2	0,33189	0,76998	0,20583

Parimenti dalle analoghe mie osservazioni:

	$\frac{n - 1}{d}$	$\frac{n^2 - 1}{d}$	$\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \frac{1}{d}$
15°, 7	0,33397	0,77939	0,20626
22°, 2	0,33392	0,77914	0,206257
24°, 4	0,33381	0,77874	0,20620
25°, 1	0,33376	0,77857	0,20617

E come per l'acqua così anche per altri liquidi le suddette relazioni non valgono che più o meno approssimativamente giusta le ricerche di Knops 1), Weegmann 2), Ketteler 3), Dufet 4) ed altri.

1) KNOPS. — Lieb. ann. vol. 248, p. 175.

2) WEEGMANN. — Zeitschr. für phys. Ch. vol. 2, p. 218.

3) KETTELER. — Wied. ann. vol. 33, p. 353 e 506; vol. 35, p. 662.

4) DUFET. — Journal de phys. th. et appl. 2 ser., vol. 4, p. 389.



Perciò Ketteler 1) — dopo aver modificato la relazione di Lorenz ponendo

$$(4) \quad \frac{n^2 - 1}{n^2 + x} \frac{1}{d} = \text{cost.}$$

dove  $x$  varia da sostanza a sostanza, e quella ancora di Newton nella

$$(5) \quad (n^2 - 1) (v - \beta) = \text{cost.}$$

in cui  $\beta$  sta a significare, come nella relazione di Van der Waals, lo spazio realmente occupato dalle molecole materiali, e quindi  $v - \beta$  lo spazio intramolecolare colmato dall'etere — pensò di sostituire alla costante del secondo membro, una funzione di  $t$  che rappresentasse l'azione diretta della temperatura. A questo scopo, avendo egli osservato che nella relazione

$$(n^2 - 1) (v - \beta) = C$$

$C$  decresce coll'aumentar della temperatura, che il suo valore per lo stato liquido è maggiore di quello  $C'$  per lo stato gassoso, per il quale diviene al limite indipendente dalla temperatura e che la differenza  $C - C'$  è sempre piccola, ritiene che possa porsi la variazione di tal differenza proporzionale alla variazione della temperatura, pone cioè:

$$d(C - C') = -k(C - C') dt$$

con  $k$  costante. Si ha così un'equazione differenziale di 1° ordine a variabili separabili. Se noi l'integriamo

$$\int \frac{1}{C - C'} d(C - C') + \int k dt = \text{cost.}$$

ed eseguiamo l'integrazione termine a termine, otteniamo:

$$\lg (C - C') + kt = \text{cost.}$$

Torna comodo porre la costante d'integrazione sotto forma di

1) KETTELER. — Wied. ann. vol. 30, p. 285; vol. 33, p. 353 e 506; vol. 35, p. 662.

logaritmo, cioè scrivere  $\lg K$  al secondo membro; e allora passando dai logaritmi ai numeri si ha:

$$C - C' = K e^{-kt}$$

ovvero, ponendo  $K = a C'$ ,

$$C = C' (1 + a e^{-kt})$$

La relazione (5) si modifica quindi nella

$$(6) \quad (n^2 - 1) (v - \beta) = C' (1 + a e^{-kt})$$

dove, come già s'è detto,  $C'$  è la costante della (5) relativa allo stato gassoso.

Per verificare questa relazione, Ketteler fece molte determinazioni, per le righe del sodio, del litio e del tallio, a diverse temperature, sia per l'acqua, sia per l'alcool e sia per il solfuro di carbonio, e trovò che effettivamente i risultati sperimentali sono da essa benissimo rappresentati. Egli ne determinava dapprima le costanti, ed in base ad esse gl'indici di rifrazione che poi confrontava con quelli osservati. Per l'acqua e per l'alcool, risultò che le costanti  $\beta$ ,  $a$ ,  $k$  sono indipendenti dalla lunghezza d'onda della luce, confermando un assioma da Ketteler già proposto per i gas, e cioè che per tutte le temperature sussiste la relazione

$$\frac{n^2_{\lambda'} - 1}{n^2_{\lambda''} - 1} = \text{cost.}$$

in cui il valore della costante non dipende che dalle lunghezze d'onda  $\lambda'$  e  $\lambda''$  scelte, il che, stando alla (6), non è possibile se non nel caso che  $\beta$ ,  $a$ ,  $k$  siano indipendenti dalla lunghezza d'onda. Di queste costanti Ketteler ne trovò per l'acqua due sistemi, e cioè:

	$\beta$	$a$	$k$
I)	0,20271	0,00246	0,02290
II)	0,15999	0,05617	0,000937

I valori di  $C'$  invece variano colla rifrangibilità dei raggi; per l'acqua risultarono:

$$C'_{\text{Li}} = 0,61574 \quad C'_{\text{Na}} = 0,62035 \quad C'_{\text{Tl}} = 0,62438.$$

( *Continua* ).



FRA AGOSTINO DOTT. GEMELLI  
*dell'ordine dei frati minori*

---

## Su di una fine particolarità di struttura delle cellule nervose dei vermi

*Nota preventiva*

---

I nuovi metodi di tecnica hanno dato modo in un periodo di pochi anni di poter studiare l'intima e fine struttura delle cellule nervose; ma, se i risultati sembrano a prima vista concordare dimostrando l'esistenza nel corpo cellulare di finissimi apparati reticolari, un profondo divario vi è tra i reperti dei diversi osservatori, di guisa tale da far dubitare se con metodi tanto diversi si sia giunti a descrivere sempre i medesimi fatti.

Da ciò la diversità grande anche delle interpretazioni cui con troppa sollecitudine si è corso.

Io non voglio fare qui la storia minuta dei reperti notevoli che sin qui ne ha dato la ricerca istologica; l'enumerazione sarebbe di soverchio tediosa e lunga, nè d'altra parte se ne sente il bisogno dato che già quanti si occuparono di quest'argomento (*Apáthy, Lugaro, Golgi, Cajal, Donaggio, Van Gehuchten, Bethe* ed altri) riferirono per esteso il dibattito dei fatti e delle idee; ne dirò perciò solo quel tanto che è necessario per un raffronto con i miei reperti e per rendere più evidente il significato di essi.

Già il *Nissl*, e quanti studiosi lavorarono col suo metodo, avevano fatto concepire la speranza che si riuscisse con nuovi procedimenti di tecnica a descrivere nell'interno della cellula

Cf. del medesimo autore — Contributo alla fine struttura della cellula nervosa in *Rivista Sperimentale di Freniatria* Vol. XXXI. Reggio d'Emilia, 1903 — e altro lavoro che sul medesimo argomento apparirà tra breve sull'*Anatomischer Anzeiger* — Jena, Band. XXVI, 1905.

nervosa qualcosa di più di quanto i trattatisti ci riferivano in base specialmente ai reperti di *Schultze*.

Fu l' *Apáthy* che, descrivendo negli irudinei l'esistenza di uno speciale e complesso apparato reticolare endocellulare, che egli poté mettere in evidenza col suo metodo al cloruro d'oro, suscitò questo nuovo ordine di studi.

Ma il metodo, che in sulle prime aveva fatto concepire grandi speranze, non corrispose poi affatto a queste poichè non si poté mai applicare con risultati positivi ad altri animali che agli irudinei.

La reazione nera parve allora dovesse rispondere al bisogno, chè da essa si erano ottenuti davvero splendidi risultati sulla costituzione e distribuzione del tessuto nervoso; le prime ricerche non riuscirono a dimostrare che l'esistenza di un apparato reticolare di rivestimento ed io non ho che a rimandare al primo lavoro di *Golgi*, di *Paladino*, dell' *Held*, di *Cajal*, del *Vincenzi*, del *Cavaliè*, per dimostrare quanto poca importanza avessero tali risultati. Nè io intendo più spendere alcuna parola su questo apparato di rivestimento della cellula nervosa; accennerò solo il dibattito sorto sui rapporti tra il reticolo periferico e tessuto circumambiente per ricordare che nei lavori di *Golgi*, di *S. Meyer*, di *Cajal* si afferma che nessun rapporto vi è; mentre *Bethe* con i suoi classici metodi dimostrava la continuità col reticolo periferico e i reperti invece di *Held*, *Vincenzi*, *Cavaliè*, *Apathy* (e in parte *Donaggio* con i suoi metodi) facevano ritenere il reticolo periferico di natura nevroglica; che anzi al *Paladino* riusciva di poter mettere in evidenza i rapporti della nevroglia con le cellule nervose; ricorderò anche i lavori di *Donaggio* e di *Held*: i quali, oltre l'esistenza di un reticolo periferico; dimostravano l'esistenza di speciali formazioni (*Sternförmige Haufen*) e infine l'opinione di *Cajal* che interpretò i fili del reticolo pericellulare come prodotto di coagulazione; (cf. con quanto fu scritto di *Auerbach* e di *Skinkishi-Hatai*).

Più interessanti furono i risultati ottenuti più tardi dal *Golgi*, da *Retzius*, da *Veratti* ancora con la reazione nera alquanto modificata (aggiunto di cloruro di platino alla miscela osmio-bicromica). Essi dimostrarono l'esistenza di un apparec-



chio reticolare tutt'affatto caratteristico, sul significato del quale il *Golgi* nelle sue numerose pubblicazioni non si pronuncia mantenendo un riserbo, che, chiunque ne ha veduti i preparati, non può non mantenere; chè troppo i loro reperti differiscono da quelli degli altri autori, tanto da far pensare che questo reticolo endocellulare sia di natura affatto diversa dalla natura del reticolo descritto dagli altri autori; interpretazione che è confermata dal fatto che un reticolo analogo, ottenuto con i medesimi metodi, fu descritto da me e da *Negri* nelle cellule dei parenchimi ghiandolari. Noterò solo che esso è costituito di fili notevolmente grossi, i quali si direbbero veri troncolini, ravvolti a quella guisa che può fare un nastro in modo da dare un manicotto che avvolge frequenti volte il nucleo e che occupa buona parte della cellula. È a notarsi poi che mai fu possibile il dimostrare la continuità di tale apparato endocellulare con i prolungamenti della cellula nervosa:

Molto più importanti sono i risultati ai quali riuscì il *Bethe* con un metodo, che è davvero lungo e complesso, ma che però da risultati buoni, in ispecie se si usano le ulteriori modificazioni consigliate dall'autore. Egli oltre l'esistenza di un reticolo pericellulare descrive l'esistenza di un reticolo endocellulare nelle cellule dei gangli spinali. Invece nelle cellule di tutto il resto dell'asse cerebro-spinale descrive l'esistenza di fibrille lunghe provenienti dai prolungamenti cellulari, di guisa che la cellula nervosa non sarebbe costituita che dall'irradiarsi loro nel passaggio nel protoplasma cellulare; fatti sui quali egli costruì una teoria a tutti ben nota sulla dignità funzionale e sul decorso degli stimoli.

Il *Donaggio*, usando parecchi metodi e in modo speciale uno basato sull'azione della piridina (ch'egli descrive accuratamente in una recente nota) riuscì a dimostrare sin dal 1896 (oltre l'esistenza di un reticolo pericellulare) un reticolo endocellulare; e riscontrò l'esistenza delle fibrille lunghe di *Bethe*. Molte somiglianze vi sono tra i preparati disegnati del *Donaggio* e quanto si ottiene col metodo *Bethe*; analogie molto spiccate sulle quali avrò occasione di ritornare con una mia prossima pubblicazione sulla intima struttura delle cellule nervose dei mammiferi; risulta inoltre dalle sue osservazioni che il cilin-

drasse deriva fibrille o dal solo reticolo cellulare o contemporaneamente del reticolo fibrillare e in quantità limitata dalle fibrille lunghe (periferiche, medie o centrali) o, ciò che è raro, in proporzione notevole delle fibrille lunghe, di guisa che egli distingue due tipi di cellule, le prime caratterizzate da elementi provvisti dal solo reticolo fibrillare endocellulare, in rapporto alle fibrille dei prolungamenti; il secondo elementi più complessi e costituenti la grande maggioranza provvisti di due sistemi fibrillari; ossia contenenti a) fibrille formanti il reticolo endocellulare, b) fibrille decorrenti attraverso l'elemento cellulare serbando la propria individualità.

Io non spendo altre parole su particolarità che egli descrive (cercine perinucleare, cuffia perinucleare ecc.); però, poichè ho allestiti parecchi preparati con il suo metodo e col metodo di *Bethe*, io mi sento di affermare che molte particolarità (e ciò appare anche dalle tavole ricavate dai loro preparati) lasciano un forte dubbio se tutte siano endo o pericellulari. Affermazione che già fu avanzata da altri osservatori e che ci può condurre almeno a questa conclusione che non è perentoriamente provato che tutte tali particolarità siano endocellulari. Ma di ciò più avanti e più estesamente nelle prossime pubblicazioni sulle cellule dei mammiferi; frattanto si richiedono da essi nuovi fatti a dimostrare le conclusioni avanzate.

*Ramon y Cajal* descrisse un metodo di impregnazione metallica delle cellule nervose con il quale egli è riuscito a dimostrare nel loro interno l'esistenza di un apparecchio fibrillare endocellulare, e di fibrille longitudinali, le quali pure si anastomizzano, ma il medesimo metodo in mano a *Van Gehuchten* non diede altrettanto buoni risultati, di guisa che questo accurato studioso afferma che dai preparati ottenuti con il metodo di *Cajal* l'esistenza del reticolo appare dubbia ed egli lascia insoluta la quistione; e anche in riguardo agli elementi che costituirebbe tale reticolo. *Michotte* e *Joris* usando di questo metodo con alcune lievi modificazioni descrissero varie particolarità di struttura del reticolo specialmente in rapporto alle vie di conduzione e alle fibre collaterali.

Sono da ricordare poi le ricerche di *Simarro* che con un metodo difficile, complesso e di incerta riuscita descrisse ri-



sultati non troppo evidenti, dovuti forse alle lesioni centrali prodotte dall'intossicazione bromurica, e le ricerche di *Bielschowsky* e *Wolff* che ci hanno dato un nuovo metodo basato sulla riduzione dei sali d'argento con reperti non troppo persuasivi. Di questi ultimi tempi *Bethe* ed *Held* ripresero l'argomento insistendo nelle loro idee con nuovi fatti dei quali avrò occasione di occuparmi in una prossima pubblicazione completa sulle cellule nervose dei mammiferi, *Vitrano* poi riuscì col metodo di *Donaggio* e di *Cajal* a confermare i reperti del primo.

Di guisa che, come abbiamo veduto, la quistione è ben lungi dall'essere risolta. Come orientarsi in tanta diversità di reperti? È a notare poi che la quistione si è anche spostata dovendosi oggi determinare: 1) se esistono fibrille lunghe, (anche il *Golgi* ne parla, ma con molta oscurità e incertezza), 2) l'esistenza e la forma del reticolo endocellulare, 3) la cooperazione delle fibrille lunghe a costituire la rete endocellulare, o la loro indipendenza.

A risolvere il dibattito è necessario il poter usare di un metodo che dia modo di studiare la cellula nervosa nelle varie classi di animali. Ora alcuni metodi (quello di *Apálthy*, il primo di *Bethe*) non sono applicabili che ad alcune specie; infatti le ricerche fatte su altre furono infruttuose e ciò naturalmente frustra in modo assoluto l'importanza dei reperti; gli altri metodi furono applicati solo ai mammiferi. Io ho voluto perciò — avendo a mia disposizione due metodi che più avanti descrivo — cominciare le mie ricerche negli animali inferiori per procedere poi ad uno studio delle varie altre classi di vertebrati; non già per inferirne, come purtroppo oggi è di moda, come conclusioni affrettate e perciò destituite di fondamento, ad una dimostrazione di una evoluzione progressiva della quale si vogliono trovare prove a tutti i costi e in tutti i campi; ma per stabilire una comparazione che non può mancare allo scopo prefissomi di trovare nelle differenze specifiche la interpretazione obiettiva dei fatti. Lungi perciò dal seguire preconetti di dottrina, che non possono che nuocere all'indirizzo anatomico (inteso questo nel senso migliore), ho iniziate le mie ricerche sui vermi e di queste rendo ora conto, riserbando ad altra pubblicazione quelle sui vertebrati.

Io mi sono servito per le mie indagini precipuamente di esemplari di *lumbricus agr.*; *nereis regia*; *serpula contortupl.* e *arenicola m.*

Numerosi esemplari di quest'ultima ebbi dal laboratorio zoologico del fu *Lacaze-Duthiers di Finèstère*.

Già da alcuni anni ho insistito sullo studio della cellula nervosa e ho lavorato col metodo *Golgi* (anche colle modificazioni del *Veratti*) e ciò per alcuni anni nel suo laboratorio stesso; ricerche estese feci pure col metodo di *Apháthy*, (di cui ammirai anche gli splendidi preparati sugli irudinei), col metodo *Bethe* e da ultimo ho usato il metodo di *Donaggio* e di *Cajal*. Ma i risultati ottenuti non mi hanno dato una convinzione fondata.

Chi non può rimanere colpito da sfiducia dinnanzi a reperti così diversi, spesso anche diametralmente opposti? E si aggiunga a ciò che con rapidità si è corso a costruire ipotesi e teorie che non possono essere che effimere; e per persuadersene confronti chi ne ha vaghezza le pubblicazioni dei succitati autori ove con sicurezza si parla di correnti nervose di fibre cellulifughe, di fibre cellulipete ecc. ecc. Queste considerazioni e l'opportunità di avere con relativa facilità un copioso materiale mi ha condotto a istituire larghe ed estese ricerche i cui risultati nelle varie classi di animali a vicenda si illuminano, benchè io preferisca un riserbo che mi tenga prudentemente lontano dal costruire dottrine ed ipotesi.

Una prima difficoltà era data dal metodo di ricerca; i risultati cui giunsi con i metodi in uso e proposti recentemente di colorazioni elettive furono tali che mi persuasero a lasciarli; anche perchè i trattamenti molteplici, complessi, consigliati ed usati di fissazione, di mordenzamento, di riscaldamento, di lavaggi e decolorazione non possono non avere una azione profondamente deleteria sulla delicata costituzione del protoplasma cellulare; nè possono esimersi in modo assoluto e persuasivo dell'accusa più volte ripetuta che i risultati ottenuti con essi siano dovuti alla coagulazione rapida del protoplasma.

Mi sono rivolto perciò alla reazione nera; nè mi sono valso della modificazione del *Veratti* (aggiunta di cloruro di platino), che io ho vista largamente usata nel *Golgi* e che io



stesso ho usato nelle mie ricerche sull'ipofisi, perchè, la formazione di un apparecchio reticolare endocellulare si ha solo quando nel preparato si ha una notevole, finissima formazione di precipitati sotto forma di piccolissimi e minutissimi granuli. Lungi da me il pensiero che gli apparati endocellulari descritti dal *Golgi* e dal *Veratti* nelle cellule nervose, da me e dal *Negri* nelle cellule di parenchima ghiandolari siano il risultato di una formazione di precipitati; è certo però che il fatto suddescritto e la relativa poco finezza degli apparecchi reticolari del *Golgi* lasciano campo a molti dubbii che io lascio ai lettori di notare.

Il compianto *Marenghi* in una sua nota (in cui giungeva a risultati davvero ottimi sulla conoscenza della struttura della retina) riferiva alcune modificazioni della reazione nera, che a lui avevano dato modo di rilevare parecchi fatti sfuggiti alle attente ricerche di quelli che in precedenza di lui l'avevano studiata; in ispecie del *Cajal*.

Io ho usato tali modificazioni della reazione nera e ho ricavate figure incomplete di quelle che oggi descrivo; io allora ho preferito far precedere alla immersione dei pezzi nelle miscele osmio-bicromica nelle proporzioni da lui indicate con preliminar trattamento dei pezzi con una miscela di bicromato potassico al tre per cento e di acido osmico (1:100) nelle proporzioni di 1:8 e di alcune gocce di una soluzione di solfo-cianuro potassico; questa è necessario sia preparata con ogni cura ed è pure necessario che si usi di un preparato chimico assolutamente scevro da ogni impurità. Io ne uso per lo più una soluzione all'uno per cento e ne aggiungo alla miscela osmio-bicromica, eseguita nelle proporzioni suaccennate, alcune gocce (da cinque a dieci ogni venticinque cmc. di miscela). I pezzi, accuratamente tagliati e di 1 cm. di lato, sono lasciati in questa all'incirca una mezz'ora e se ne estraggono che sono per dir così trasparenti; in allora essi sono immersi nella comune miscela osmio-bicromica per essere sottoposti di poi al solito trattamento.

È opportuno però il lavare innanzi tutto i vermi con abbondante acqua distillata e far vuotare l'intestino con uno dei comuni metodi di tecnica consueti; tra questi ho preferito quello di *Sée*.

I passaggi nella soluzione di nitrato d'argento si possono incominciare dopo 48-56 ore, ma ebbi i migliori preparati dopo 65, 72 ore.

Ottenni i migliori preparati usando del processo di ringiovanimento di pezzi lasciati in tale miscela parecchi mesi e ciò con l'aiuto d'una soluzione osmio-bicromica lievemente acidificata con acido formico.

Con questo metodo è possibile dimostrare nelle cellule nervose della catena gangliare uno speciale apparato, il quale presenta così caratteristiche note da nettamente differenziarsi da quanto dagli altri ricercatori fu sin qui descritto.

Più di ogni altro meglio si prestano a tale studio o i gangli faringei superiori della *Serpula contortupl.* o i gangli esofagei superiori della *Nereis regia*, o i gangli della catena addominale del *lumbricus agr.* o della *arenicola ma.* Quando la sezione (fatta come di solito su pezzi rivestiti col metodo rapidissimo di celloidina), cade in modo tale da comprendere nel suo piano anche il prolungamento nervoso, gli è possibile il notare che entrano per esso nel corpo cellulare alcuni filuzzi tenui, fortemente rinfrangenti, coloriti in nerastro per la riduzione operata del sale d'argento; sono essi in un numero variabile da un minimo di due o tre ad un massimo da me riscontrato di 8-10. Queste fibrille sono lisce, continue uniformi, sottilissime e, all'entrata nel corpo cellulare, si biforcano, od anche si dividono in 3, 4, 5 rametti, penetrano sempre più addentro, alcune anastomizzandosi tra di loro, altre approfondendosi di guisa tale che vengono a costituire un piccolo apparecchio reticolare endocellulare. Il quale si presenta in modo affatto caratteristico; è notevolmente complicato, le fibrille sono più e più fiate ravvolte e complicate e vengono a costituire piccole maglie poligonali, irregolari di 5, 6, 7, 9 lati. Talvolta lungo il loro decorso è possibile vedere un bottoncino, una piccola rilevatura; ma ad un esame attento — specie dei piani inferiori — (che come si sa nei preparati di reazione nera non è possibile nè conveniente l'ottenere sezione a spessore estremamente piccolo) si osserva che tali rilevatezze corrispondono a gomiti di tali fibrille, o a punti anastomotici.

Questo apparato reticolare è posto tutto all'ingiro del



nucleo che alle volte, quando nelle sezioni esso pure è compreso; ne è tutto avvolto; altre volte si limita ad una porzione del corpo cellulare, ma gli è possibile il vedere come in tali casi la reazione sia incompletamente riuscita per il fatto che è possibile osservare delle fibrille troncate. Gli è sempre possibile poi tra tale apparato e il margine cellulare osservare un tratto nettamente rinfrangente di protoplasma, il quale ne dà la prova che esso reticolo è endocellulare.

La complicazione poi sua è varia a seconda della specie animale, così che nel lumbricus si hanno i preparati più belli in cui questo apparato endocellulare raggiunge una complicazione davvero notevole; le maglie della rete sono quivi più spesse, più strette, le fibrille più numerose e maggiormente anastomizzate. È da notarsi che tutte le fibrille che entrano nel corpo cellulare dal prolungamento protoplasmatico si anastomizzano, di guisa che nei vermi (per il numero delle mie ricerche molto estese e per le indagini condotte in condizioni varie) io posso affermare che non è possibile il parlare di fibrille longitudinali (*Bethe*).

Altre ricerche praticate col medesimo scopo e con i medesimi metodi sui mammiferi mi hanno invece condotto a risultati assai diversi; ma e del comportarsi di queste fibrille lunghe e del loro contributo alla formazione del cilindrasse farò oggetto una prossima nota.

Nè — fatto notevole a rilevarsi specie in rapporto con quanto ha riscontro con i mammiferi e in rapporto con il significato delle fibrille lunghe, si può qui parlare di un cercine perinucleare o di cuffie perinucleari. Gli è bensì vero che le maglie del reticolo sembrano più strette e più fitte quanto più ci si avvicina al centro della cellula e precisamente al nucleo, ma non è possibile parlare delle formazioni succitate quali furono descritte nei mammiferi dal *Donaggio* e da *Held*.

A prima vista, per chi considerasse la cosa superficialmente, potrebbe sembrare che il reticolo da me descritto nei vermi, non differenziasse gran fatto dall'apparato endocellulare descritto da *Golgi* e da *Retzius* nei mammiferi; ma chi applicherà il metodo della reazione nera, con le modificazioni da me consigliate, otterrà con molta facilità e alle prime prove,

preparati che dimostreranno chiaramente una notevole differenza. I reperti dei preparati del *Golgi* e del *Retzius* sono affatto grossolani in questo campo; essi hanno descritto reticoli costituiti di troncolini nastriformi contorti, con grosse protuberanze, bottoncini; e, come appare dalle sue note, il *Golgi* fu trattenuto dall'emettere una interpretazione di tale particolarità di struttura, dall'aspetto morfologico di tale reticolo che fa pensare a tutt'altro che ad un apparato di natura nervosa.

Nei miei preparati invece si hanno fibrille finissime, esili, nettamente delineate, a contorni netti, sottilissime, raramente contorte. Oltre a ciò si ha la continuità del reticolo endocellulare con le fibrille del cilindrasse.

Nè mi pare che col metodo di *Cajal* si possa ottenere qualcosa di simile, chè, come fu già dal *Van Gehuchten* osservato, con questo metodo l'esistenza di reticoli è molto dubbia.

Lo stabilire confronti per ora con i metodi di *Bethe* e di *Donaggio* è per lo meno prematuro, ma lo farò posciachè avrò descritto la struttura endocellulare degli elementi nervosi nei mammiferi.

Mi è però lecito l'affermare che una notevole somiglianza vi è tra i miei preparati e quelli ottenuti col metodo di *Apathy* (rimasto pur troppo un metodo infruttuoso), quivi si ha la medesima nettezza e finezza di fibrille, il delicato intreccio di esse, se non che nei miei preparati — fatti a differenza di quelli — su varie specie di animali — vi è una maggiore ricchezza di intreccio.

Erano a questo punto le mie ricerche, quando mi venne fatto, per dir così, di controllarle con un altro metodo il quale ha sul precedente il vantaggio di una notevole facilità.

*Kaplan* fece conoscere un nuovo metodo per la colorazione del cilindrasse e per dimostrarne la natura fibrillare; tale metodo è basato sulla colorazione fatta sulle sezioni con solfoalizarinato potassico — (Egli consiglia opportunamente di usare quella soluzione che è in commercio e va sotto il nome di inchiostro *Leonardht*).

Il metodo da me usato è in parte simile a quello usato da *Kaplan*. I pezzi sono trattati come pel metodo *Weigert-Pal*, le sezioni di pezzi inclusi in celloidina, invece di essere immerse



nella soluzione di ematossilina, sono lasciate per 24 ore a 35° C nella soluzione suaccennata; il differenziamento successivo si fa come nel metodo *Weigert-Pal*, avendo cura di usare soluzioni molto allungate e di sorvegliare il differenziamento direttamente a microscopio. Quando i preparati hanno raggiunta una tinta tenuamente bluastra conviene arrestare la decolorazione e procedere alla montatura dei preparati come di consueto.

Egli è opportuno, a dare maggiore risalto ai preparati, usare di una colorazione di fondo ed io mi sono valso con vantaggio di una soluzione di eosina.

I preparati, di una notevole nitidezza, presentano quasi i medesimi reperti di quelli ottenuti col metodo suaccennato della reazione nera modificata.

Sul fondo cellulare, lievemente colorato in rosa, spiccano nettissime le fibrille colorate in azzurro cupo; anche in questi preparati esse si vedono entrare in numero vario, da 2, 3, 4, 8-10, non più però e poscia si dividono, si anastomizzano sino a costituire una rete a più o meno larghe maglie a seconda della specie animale studiata; essa avvolge il nucleo e si estende per quasi tutto il corpo cellulare di cui lascia libero un orletto nettamente distinto. Il nucleo viene anch'esso colorato fortemente dalla solfoalizarina; e, a differenza dei preparati ottenuti con la reazione nera, in questi le fibrille sono più esili, meno contorte, più uniformi, raramente si incontrano ingrossamenti, bottoncini o altri rigonfiamenti. Nemmeno con questo metodo mi fu dato di notare nei vermi l'esistenza di fibre lunghe.

Inoltre con questo metodo si possono ottenere con tutta facilità preparati in serie i quali danno un concetto dell'estensione del reticolo, un'idea completa della sua forma e infine la prova certa che esso è endocellulare.

Esposta così la morfologia del nuovo apparato reticolare endocellulare da me studiato nelle cellule nei vermi, aggiungerò poche parole di commento per interpretazione dei fatti.

Certamente e la colorazione e la costituzione e la distribuzione della fibrille e la loro origine dal cilindrasse ci danno più che sufficiente argomento per ritenere tale reticolo endo-

Fig.1

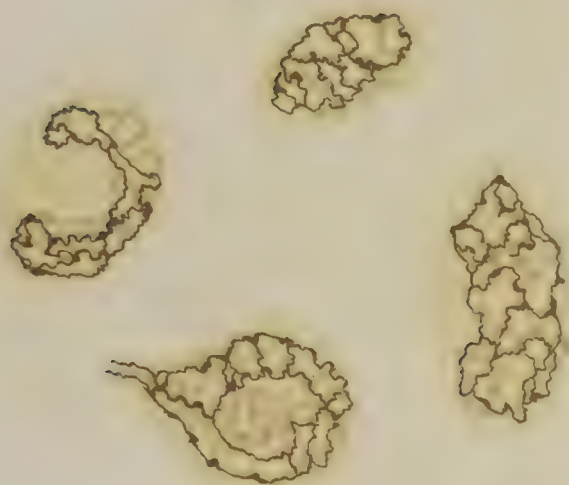


Fig.2



Fig.3

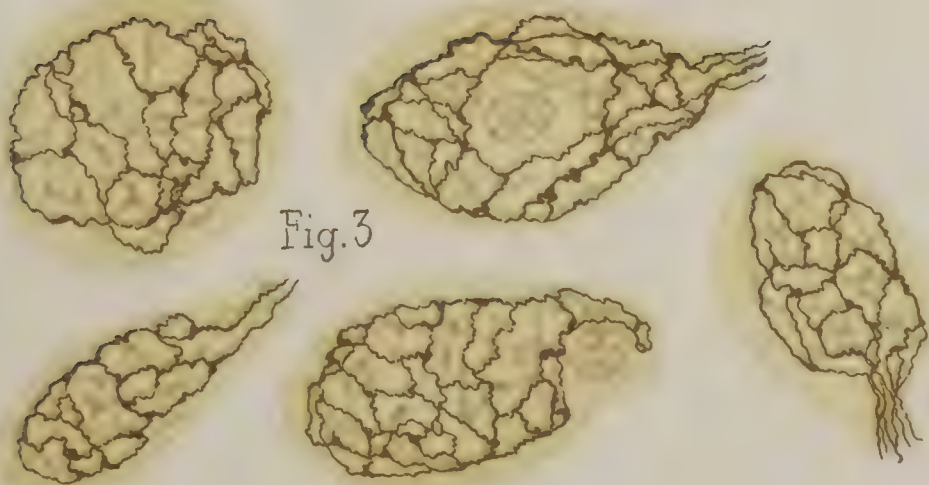


Fig.4

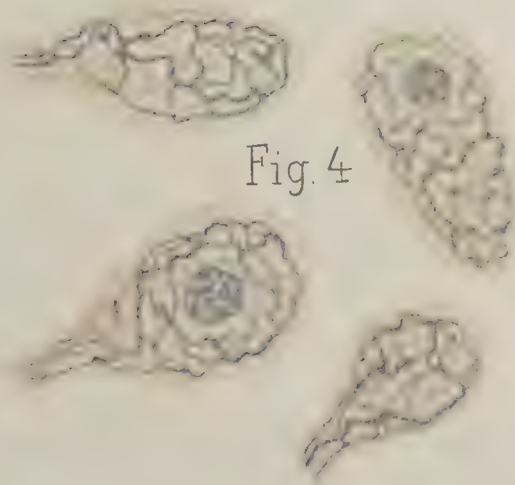


Fig.5



Fig. 6







cellulare di natura nervosa; quando esporrò prossimamente le mie ricerche sulle altre classi di animali mi estenderò maggiormente su questo punto discutendo anche il modo di distribuzione delle fibrille in tutto l'apparato gangliare.

Per ora, pur mantenendo il riserbo prudente e doveroso negli studi di pura anatomia, in confronto di quanto di consimile fu descritto da altri studiosi, nei miei preparati con certezza si può parlare di neurofibrille e di neuroreticolo; su di esso e sui metodi da me indicati richiamo perciò l'attenzione degli studiosi. Quanto poi al significato ulteriore di tali particolarità, confrontandole con i reperti meno evidenti e meno dimostrativi di quanti prima di me studiarono la quistione, mi è lecito osservare quanto troppo presto da parecchi si sia corso a parlare di funzionalità varia del reticolo, di corrente nervosa, di fibre cellulipete, di fibre cellulifughe, di stimoli ecc. ecc; siamo qui nel campo delle pure ipotesi; ora si sa quanto breve ne sia la vita quando nessun fatto valga a corroborarle. Chi può distinguere la funzionalità del reticolo e quelle delle fibre lunghe come da talune si è preteso fare? Gli è certo che tali reperti attraggono molto e possono offrire facilmente il destro a costruire dottrine e teorie speciose, ma non è chi non veda quanto sia allo stato attuale della quistione per lo meno prematuro il fare affermazioni di tal natura.

Il riserbo è imposto certamente dalla diversità dei reperti avuti sin qui dagli studiosi, nè mi sembra lecito all'anatomico il correre ad illazioni troppo di frequente rovesciate dal sopravvenire di altri studî; illazioni che non possono perciò servire che a gettare il discredito su di una scienza obiettiva.

*Dal convento di S. Maria delle lagrime in Dongo (Lago di Como).*

#### NOTE BIBLIOGRAFICHE

1. APÀTHY. — Mittheil. aus der Zool. Station. von Neapel. 1897.
2. Id. — Bemerk. zu Darstell. meine Lehre von den leitenden Nerven elementen. — Biol. Central. 1898.
3. AUERBACH. — Anat. Anzeig. 1904.
4. BETHE. — Archiv. f. mikrosk. Anat. B. XLV. 1895.



5. ID. — *Morph. Arbeit.* B. VIII.
6. ID. — *Archiv. f. mikrosk. Anatom.* Band. 55. 1900.
7. ID. — *Zeitsch. f. Wissenschaftl. Mikr.* Band XVII. 1900.
8. ID. — *All. Anat. und. Physiol. der Nervens.* 1905.
9. BIELSCHOWSKY. — *Neurolog. Centralblatt* nov. 1903. Cf. N. 47.
10. CAVALIÉ. — cf. *Zeit. f. Wissent. Mikrosk.* 1905.
11. CAJAL (Ramon y). — *Rivista trimestral micrografica.* Dicembre 1898.
12. ID. — *Trabajos del laborat. de investig. biolog.* T. II 1903. Madrid.
13. ID. *Archives latines de medecine et de biologie.* T. I. 1903.
14. ID. *Trabajos del laborat. de investig. biolog.* T. 2. 1904. Madrid.
15. DONAGGIO. — *Rivista sper. di freniatria* Vol. XXII. 1896.
16. ID. — *Rivista sper. di freniatria* Vol. XXIV. 1898. fas. 2.
17. ID. — *Rivista sper. di freniatria* Vol. XXIV. 1898. fasc. 3-4.
18. ID. — *Annali di Nevrologia* Vol. XVII. p. 347.
19. ID. — *Rivista sper. di freniatria* Vol. XXVI. 1900.
20. ID. — *Comptes rend. du V. Congrès de Physiologie* (1901. Turin). Cf. *Archives italiennes de biologie* 1901. fas. 1.
- 21-22. ID. — *Rivista sper. di freniatria* Vol. XXVII. 1901 — e XXVIII. 1903.
23. ID. — *Rivista sperim. di freniatria* Vol. XXIX. 1903.
24. ID. — *Bibliographie anatomique* T. XII. 1903.
25. ID. — 1° Congresso dei patologi italiani, Torino, 1902 — *Gazzett. Med. Ital. A.* LIII. p. 461.
26. ID. — *Rivista sperim. di freniatria* Vol. XXX. 1904.
27. GEHUCHTEN (A. Van). — *Le Nevraxe* Vol. IV. 1904.
28. ID. — *Bulletin de l'Academ. Royal. de Belgique.* Bruxelles. S. 4. N. 18.
29. GEMELLI. — *Bollett. Societ. Med. Chirurg.* — Pavia. 1900 id. id. 1903.
30. ID. — *Naturf. Gesellsch.* 1903.
31. ID. — *Phys. Gesells.* — Berlin. 1903.
32. ID. — *Rivista di fisica, matematica e scienze naturali.* 1903. Pavia.
33. GOLGI. — *Bollettino Società Medico Chir.* Pavia 1898-1899 e 1900.

34. ID. — Istituto Lomb. Scienze e lett. Milano, 1898-1900.
35. ID. — Cinquantenaire de la Société de Biologie 1899.
36. ID. — Verhandlungen der anatom. Gesellsch. 1900.
37. HELD. H. — Archiv. f. Anatom. und Physiol. B. V-VI, 1902.
38. ID. — Arch. f. Anat. und. Phys. — N. 1-2. 1905. An. Abt.
39. IORIS. — Bull. de l'Acad. Royal. de Belgiq. 1904.
40. *bis*) KAPLAN. — Neurol. Centralb. 1900.
41. LUCIANI. — Trattato di fisiologia, Milano, 1902.
42. MARINESCO. — Revue neurologique. août, 1904.
43. MEYER. (Semi). — Archiv. f. mikr. Anatom. B. 54. 1899.
44. ID. — Anatom. Anzeiger. Bd. 20. 1902.
45. MARENGHI. — Verhandl. der Anatom. Gesellsch. 1900.
46. MICHOTTE — Bull. de l'Acad. Roy. de Belgiq. 1905.
47. BIELSCHOWSKY und Wolf. — Journal f. Phys. und Neurol. 1904. B. 4.
48. NEGRI. — Boll. Societ. med. chirurg. Pavia, 1899.
49. ID. — Verhand. der Anat. Gesells. Pavia, 1900.
50. PALADINO. — Bollett. della R. Accadem. di Roma. f. 2, 1903.
51. PENSA. — Bollett. Societ. med. chir. Pavia. 1899-1901.
52. RETZIUS. — Biol. Unters. Stokolm. 1900-1905.
53. SKINKISHI-HATAI. — Cf. ref. Neurol. Centralb. 1903-1904.
54. SIMARRO. — Rivista Ibero-Americano de ciencias médicas, Dic. 1900.
55. ID. — Revista trimestral micrografica, 1900.
56. VITRANO. — Annali della clinica delle malattie mentali e nervose della Università di Palermo 1900-1903, Vol. 2.
57. VERATTI. — Anatomis. Anzeig. 1898.
58. VINCENZI L. — Anatom. Anzeig. 1901-1902, B. 20.

#### SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

---

*Fig. 1.* — Ganglio esofageo superiore di *nereis regia*, obiett. 2. mm. ap. Zeiss. oc. 4 comp. tubo 160 mm.

*Fig. 2.* — Cellule nervose della catena gangliare addominale di *arenicula m.* obiett. 2 mm. apoc. Zeiss. oc. 4 comp tubo 160 mm.



*Fig. 3.* — Cellule nervose della catena gangliare addominale di *lumbricus agr.* obiett. 2 mm. apoc. Zeiss. oc. 4 comp. tub. 160. mm.

*Fig. 4.* — Cellule nervose del ganglio faringeo superiore di *serpula contortupl.* obiett. 2 mm. apoc. Zeiss. oc. 4 comp. tub. 160 mm.

*Fig. 5.* — Cellule nervose del ganglio esofageo inferiore di *neretis regia.* obiett. 2 mm. apoc. Zeiss. oc. 4 comp. tub. 160 mm.

*Fig. 6.* — Ganglio della catena addominale di *lumbricus agr.* obiett. 2 mm. apoc. Zeiss. oc. 4 comp. tub. 160 mm.

Le figure sono disegnate con l'aiuto della camera chiara di Zeiss, foglio all'altezza del preparato.

# CRONACHE E RIVISTE

---

## FISICA

---

### I RAGGI *N*

(Vedi Numeri 54, 55, 56, 63, 64, 65)

**Sulla proprietà che possiede un gran numero di corpi di proiettare spontaneamente e continuamente un' emissione pesante di *R. Blondlot* (Ibid.; p. 1473).**

Questa nota veramente dovrebbe essere esclusa dalla raccolta che stiamo facendo, non riferendosi ai raggi *N*. Ma ci è parso utile darne qui un riassunto, trattandosi dello studio di nuove emissioni che, come i raggi *N*, sono rivelate dal solfuro di calcio. Il controllo delle esperienze che ora esporremo, fornirà a chi si voglia accingere a uno studio critico del metodo di osservazione al solfuro impiegato finora per svelare i raggi *N*, e della nuova emissione pesante, elementi importanti.

L'A. parte dalla considerazione che poichè uno schermo fosforescente può servire di reattivo ad agenti fisici diversi, può anche svelare i fenomeni relativi alle gravità rimasti finora inosservati.

Ecco alcune delle esperienze fatte dall'A.: Una striscia di cartone posta orizzontalmente in modo che lo spazio di sopra e di sotto di essa fosse libero, porta alla parte superiore una macchiolina *A* di solfuro di calcio di alcuni millimetri di diametro (o meglio una croce a rami molto sottili). Se al di sopra della macchia *A*, si pone un disco metallico *B*, per es. una moneta di cinque lire, a condizione che essa sia orizzontale, la macchia *A* diviene più visibile, anche quando il disco sia all'altezza di parecchi metri. Se si sposta il disco dalla verticale passante per *A*, o se s'inclina, l'azione cessa.

L'azione si manifesta ancora quando il disco è posto al di sotto di *A*, ma essa non è indipendente dalla distanza, come nel caso precedente, ma aumenta quanto più piccola è la distanza tra *A* e *B*; è nulla se questa distanza supera i 6 cm.



I risultati delle due esperienze non mutano se la macchia A è posta al di sotto del cartone. Ciò prova che la gravità interviene nel fenomeno. Il rame, lo zinco, il piombo, il cartone bagnato, ecc. si comportano come l'argento, ma non l'oro, il platino, il vetro, il cartone secco, ecc. Se il disco B è posto verticalmente e se si esplora col solfuro lo spazio, i punti di questo dove la fosforescenza è rinforzata sono situati su due curve analoghe a quelle che formerebbero due getti liquidi che uscissero con debole velocità dalle due faccie verticali del disco; queste curve non sembrano tuttavia delle parabole, ma tali da avere ciascuna un asintoto verticale.

Si disponga ora un primo disco  $B_1$ , verticalmente, in modo che il getto che esce da una delle sue faccie passi al di sopra di A, che perciò non riceve alcuna azione. Togliamo  $B_1$ , disponiamo un secondo disco  $B_2$  in una posizione simmetrica a quella che occupava  $B_1$ , rispetto al piano verticale condotto per A parallelamente al piano in cui si trovava  $B_1$ ; il solfuro non riceve alcuna azione. Poniamo ora simultaneamente  $B_1$  e  $B_2$  nelle posizioni indicate; subito il solfuro diventa più visibile. La spiegazione è evidente: l'incontro dei due getti produce una colonna di materia cadente verticalmente su A.

Da queste e da consimili esperienze l'A. deduce che alcuni corpi proiettano dalla loro superficie una emissione pesante che, quando ha raggiunto il solfuro, già esposto al sole, lo rende più visibile.

**Contribuzioni allo stadio dei raggi  $N$  e  $N_1$  di Jean Becquerel** (Ibid.; p. 1486).

I. Un cono di rame, suscettibile di concentrare alla sua sommità un gran numero di radiazioni, è riscaldato alla base, per es. immergendolo nell'acqua bollente. Si osservano subito i raggi  $N_1$  alla sommità; l'irraggiamento cessa quando il cono si è riscaldato in tutta la sua massa. Lasciando raffreddare il cono, si constata un'emissione di raggi  $N$  durante tutto il tempo del raffreddamento sino a che sia raggiunto l'equilibrio di temperatura. Sicchè le dilatazioni e le contrazioni, dovute a cambiamenti di temperatura, sono pure, come nel caso in cui sono dovute a cause meccaniche, accompagnate rispettivamente da emissione di raggi  $N_1$  e di raggi  $N$ .

II. Le lacrime bataviche emettono raggi  $N_1$  nel senso della loro lunghezza e specialmente verso la punta e raggi  $N$  normalmente dalla loro superficie. Riflettendo che esse sono corpi stirati nel senso della lunghezza, e contratti normalmente alla loro superficie, il fenomeno era prevedibile.

III. L'alcool, come il clorofornio e l'etere, quantunque però in grado minore di questi, sospende l'emissione dei raggi Blondlot e rende opachi i metalli che trasmettono questi raggi.

**Azione delle sorgenti di raggi  $N$  sull'acqua pura di J. Meyer (Ibid.; p. 1491).**

Un cristallizzatore di circa 30 cm. di diametro contiene dell'acqua fino all'altezza di 8 cm.; uno schermo al solfuro di calcio è mantenuto al di sopra della superficie dell'acqua. D'altra parte se una linea posta a 10 cm. al di sotto del cristallizzatore si fa avvicinare a questo, la fosforescenza diminuisce. Se si toglie l'acqua dal cristallizzatore, si vede al contrario l'effetto ordinario delle sorgenti di raggi  $N$ . Quest'esperienza riesce pure con uno spessore di acqua di un millimetro circa, o immergendo addirittura nell'acqua la sorgente di raggi  $N$  (una lima, un tubo contenente aria compressa, una rana contenuta in una provetta, o le parti verdi di una pianta). Onde si conclude che l'acqua sottoposta ai raggi  $N$  diviene una sorgente di raggi  $N_1$ . L'aggiunta all'acqua di qualche goccia di cloroformio, produce lo stesso effetto che se essa non vi fosse.

**Nuovo esempio di adattamento fisico tra un eccitante naturale (vibrazione sonora, e l'organo percettore centrale di A. Charpentier (Ibid.; p. 1540).**

Una sorgente sonora, per es. un diapason, provvista di una piccola macchia di solfuro si fa scorrere ai lati del cranio; si constata al solito una illuminazione uniforme, astrazione fatta in vicinanza delle scissure (A. Broca) e di altri punti che non hanno a che fare coll'audizione. Si ponga di poi il diapason in vibrazione, e si turino le orecchie del soggetto in modo che egli non senta alcun suono; si osserva allora un aumento di luce in una regione situata a 1 o 2 cm. al di sopra del padiglione auditivo, e che corrisponde esattamente alla regione che eccitata dai raggi  $N$  dà un aumento di sensazione auditiva (V. *Rivista* N. 56 p. 128).



Questo fenomeno è del tutto analogo a quelli osservati per la sensazione olfattiva e visiva (V. *Rivista* N. 64 p. 350).

**Azione dei raggi *N* sul tronco nervoso isolato** di *Paul-L. Mercanton* e *Casimir Radzikowski* (Ibid.; p. 1541).

Poichè il sistema nervoso tanto periferico che centrale, quando è in attività, emette raggi *N*, gli AA. hanno ricercato se reciprocamente l'eccitazione del nervo poteva essere provocata per influenza dei raggi *N*, e se sotto questa influenza intervenisse un'intima modificazione della sostanza nervosa. Le numerose esperienze fatte dagli AA. adoperando mezzi sensibilissimi hanno dato risultati negativi.

**Emanazioni e radiazioni** di *Berthelot* (Ibid.; p. 1553).

In questa importante nota l'illustre chimico francese mette in guardia i fisici intorno alle ipotesi che si emettono sulla natura delle emanazioni e radiazioni.

Forse, egli dice, conviene non scartare le spiegazioni che attribuirebbero alcune di queste emanazioni alle tracce di sostanze volatili multiple contenute nell'atmosfera e condensabili alle superficie dei corpi che vi si trovano posti; o ancora alle tracce di sostanze portate alla loro superficie col contatto di questi corpi colle materie organiche e le polveri di ogni specie provenienti dagli esseri viventi.

Sono state anche attribuite a volatilizzazione dei metalli; ma più probabilmente sono dovute a combinazioni dell'ordine degli alcali, idruri e radicali organici, e anche di certi sali, derivati dei metalli, zinco, piombo, mercurio, rame, ecc.; combinazioni molto più volatili di essi. Infatti non vi è quasi alcun corpo, metallico o non, che non manifesti, soprattutto per frizione, degli odori propri, generati da tracce di materia quasi infinitesimali. Certune di queste emanazioni possono essere velenose, come le arsine, emanate dalle carte da parato contenenti preparazioni arsenicali; arsine di cui il peso contenuto in alcune decine di centimetri cubi di aria, è sicuramente dello stesso ordine di piccolezza di quello delle nuove emanazioni.

Chi ha una lunga pratica della Chimica e specialmente dei gas e delle reazioni pirogeniche, sa fino a qual punto i gas sono capaci di tenere in sospensione delle particelle solide e liquide, impalpabili, sì tenui da essere invisibili e quasi in-

coercibili, tanto da rendere la purificazione assoluta dei gas quasi impraticabile, anche facendo loro attraversare serie di liquidi dotati di affinità energiche. Queste tracce di polveri e composti volatili sono suscettibili di accompagnare le radiazioni catodiche e sono particolarmente sensibili alle azioni elettriche, magnetiche, fosforescenti e analoghe.

In particolare esse provocano sulla superficie dei corpi delle reazioni che determinano la formazione di strati estremamente sottili di composti capaci gli uni di attivare, gli altri d'impedire la produzione di radiazioni ed emanazioni; il flusso di particelle ponderali sembra d'altra parte sovente diretto da influenze elettriche che ad esso comunicano velocità più o meno considerevoli. Un'emanazione non è necessariamente semplice; così quelle del fosforo contiene vapore di fosforo e di molti dei suoi ossidi, ozono, vapore di acqua e di acido azotico.

Disgraziatamente l'esistenza di siffatte polveri impalpabili non può essere rivelata nè con misure ponderali nè coll'analisi spettroscopica. Basta rammentare che una lamina di piombo, zinco, rame, stagno, appena tagliata, si offusca sotto gli occhi dell'operatore, ecc.

L'A. conclude che le scoperte che si succedono giorno per giorno eccitano a giusto titolo l'ammirazione universale. Ma è essenziale di non introdurre nella loro discussione che osservazioni irreprensibili, e soprattutto di fare distinzione tra la certezza dei fatti (sopra più di un punto, bisogna riconoscerlo insufficientemente constatati, e le interpretazioni mistiche o singolari che l'amore del meraviglioso tenderebbe a confondere coi fatti stessi.

**Azione del campo magnetico sui raggi  $N$  ed  $N_1$  di Jean Becquerel** (Ibid. p. 1586).

L'azione dei raggi  $N$  o  $N_1$  sul solfuro è nulla tutte le volte che il fascio attraversi un campo magnetico normalmente alle linee di forza; viceversa quest'azione rimane invariata se il fascio si trasmette nella direzione delle linee di forza.

Gli stessi fenomeni si osservano se i raggi sono condotti lungo un filo di rame posto perpendicolarmente o parallelamente alle linee di forza.

L'A. ha osservato ugualmente che le radiazioni emesse da



una sostanza radioattiva producono sullo schermo al solfuro lo stesso effetto che i raggi  $N$ , e che l'interposizione tra la sorgente e lo schermo di una vasca piena di acqua pura o di acqua salata agisce come sui raggi  $N$  (V. *Rivista* N. 63 p. 251). Questi fatti e l'altro che quando i raggi  $\beta$  sono deviati da un campo magnetico, cessa l'azione della sostanza radioattiva sul solfuro, mostrano un avvicinamento del più grande interesse fra le due specie di radiazioni.

**Saggio di un metodo fotografico per studiare l'azione dei raggi  $N$  sulla fosforescenza di *E. Rothé* (Ibid.; p. 1589).**

Il metodo sperimentato dall'A. è il seguente: Si ponga a 5 mm. circa di distanza da una lastra fotografica un piccolo schermo circolare di solfuro di calcio fosforescente; dopo una posa di 5 secondi, la lastra rivela una macchia circolare nerissima al centro degradato ai margini.

Dopo 20 secondi si faccia agire su di un altro punto della lastra ed ancora per 5 secondi, il solfuro di calcio; si otterrà un'altra macchia, più piccola della precedente; e così si prosegue ad intervalli di tempo uguali. La serie di macchie mostra che la fosforescenza, eccitata come sempre mediante una preventiva esposizione del solfuro al sole, decresce in modo continuo. Si rappresenti graficamente questa diminuzione di luminosità, portando in ascisse gl'intervalli di tempo che separano le pose successive, ed in ordinate i diametri delle macchie oscure. Si ottiene una curva assai regolare senza alcuna discontinuità. Ma se, in luogo di lasciare la fosforescenza decrescere spontaneamente, s'introduce periodicamente una causa qualunque di perturbazioni tendenti ad aumentare o a diminuire la luminosità del solfuro (radiazioni calorifiche, raggi  $N$  o  $N_1$ ) la curva cessa di essere regolare e le perturbazioni sono accusate da discontinuità.

L'A. espone qualche dettaglio delle sue esperienze, ma fa intravedere che il metodo non sia molto sensibile. Sembra, egli conclude, che i raggi  $N$ , se non aumentano lo splendore del solfuro, almeno fanno diminuire la velocità colla quale la fosforescenza diminuisce.

(*Continua*).

Prof. F. RE.

## MINERALOGIA

---

**Rivista di mineralogia e cristallografia italiana** diretta dal Panebianco. Vol. XXXI; fasc. I-II-III.

Sulla Celestite di M. Viale nel Vicentino. E Billows.

Vari sono stati gli studi fatti sui minerali, che trovansi in quelle località; ma questo soprattutto è interessante per le diligenti e molteplici ricerche riguardo ai cristalli di celestite. L'autore dice di aver constatato la presenza di calcite bianca e gialliccia e di celestite azzurra e biancastra entro i grossi blocchi di calcare madreporico e conchigliifero. La celestite, avente un colore azzurro cupo, riempie lo spazio compreso fra l'impronta ed il nucleo di grossi gasteropodi; e ciò, come spiega l'autore, è dovuto certamente ad un fenomeno di lenta sostituzione, per cui il minerale ha preso il luogo della sostanza costituente la conchiglia. Ed a questo fenomeno debbono pure la loro origine dei gruppi di cristalli, che trovansi nell'interno di magnifiche geodi, riscontrate entro dei blocchi madreporici, e queste associazioni più o meno voluminose generalmente hanno una disposizione a ventaglio. L'autore ha riscontrato pure dei cristalli di minor dimensione impiantati sulle pareti calcaree dei vani delle madrepore.

Segue poi una descrizione particolareggiata riguardante la cristallografia del minerale. I cristalli hanno dimensioni variabilissime; i più piccoli hanno circa quattro millimetri di lunghezza, i più grandi circa quattro centimetri; e sono raggruppati a rosetta o a ventaglio, avendo contigue le faccie basali. La maggior parte degli individui sono incolori e semitrasparenti a ragione della loro facile divisibilità, mostrando una perfetta sfaldatura secondo (010); e da questa semitrasparenza derivano dei toni bianchicci con una leggera sfumatura verso l'azzurro.

L'autore distingue, poi, i cristalli dal punto di vista morfologico, in 2 tipi

1° cristalli in cui prevalgono le forme di prima, allungati secondo l'asse di simmetria (010)

2° cristalli che ricordano quelli di barite, essendo allun-



gati secondo il detto asse, ma tabulari per il grande sviluppo delle faccie (001).

Si presentano anche numerose forme intermedie: e tutte queste forme presentano generalmente delle faccie abbastanza levigate, per cui l'autore ha potuto dare una larga serie di osservazioni cristallografiche.

A completare queste ricerche sarebbe stato utilissimo uno studio sulle proprietà ottiche della celestite, ma l'autore mostra di non averne potuto fare una precisa determinazione a causa della non perfetta trasparenza dei singoli individui.

MICHELANGELO MINIO. — **Gli specchi piani come rappresentazione dei piani di simmetria**; utilità didattica ed applicazione ad un nuovo apparecchio per vedersi formare qualsiasi modello di forma cristallina oloedrica.

Questo metodo esposto dall'A. per la rappresentazione della simmetria dei cristalli, è abbastanza chiaro e non privo di una certa originalità. Lo studio della simmetria dei cristalli offre dapprima ai principianti una qualche difficoltà, poichè, come dice giustamente l'A. « mentre il concetto di figure simmetriche rispetto ad un piano è abbastanza intuitivo, non si può dire altrettanto della legge rappresentata in cristallografia dell'esistenza di un piano di simmetria, per la quale con un dato elemento di un poliedro, ne deve coesistere un altro in una data relazione di posizione rispetto a quel piano ».

Tutti sanno la proprietà degli specchi piani ad angolo di dare immagini multiple, a seconda della reciproca inclinazione. E l'A. mostra come tale sistema di specchi si comporti come il sistema di tanti piani di simmetria, quanti sono insieme gli specchi e le immagini che essi danno l'uno dell'altro; e come faccia vedere la formazione delle diverse forme poliedriche a seconda della diversa posizione, in cui si ponga la faccia generatrice.

La descrizione dell'apparecchio è semplicissima, e la sua costruzione è alla portata di chiunque: essenzialmente consta di un supporto fatto di una tavoletta orizzontale e di uno stretto diedro metallico posto verticalmente in uno degli angoli del supporto stesso; pochi specchi piani muovibili fissati su di essi possono dare tutte le combinazioni degli elementi di simmetria occorrenti alla rappresentazione.

E veramente notevoli sono i vantaggi che derivano da questo metodo. Da una unica faccia si vede sorgere la faccia corrispondente; due o più faccie danno le varie combinazioni, e le forme non chiuse si mostrano veramente tali, il che non si verifica nei soliti modelli. Ed inoltre, essendo le forme generate dotate anche dagli assi risultano rappresentati tutti gli elementi di simmetria di un sistema.

Sarebbe desiderabile che questo sistema di rappresentazione fosse adottato specialmente nelle scuole secondarie, poichè servirebbe a dare un chiaro concetto di una delle leggi fondamentali della cristallografia, ed a dissipare in parte il pregiudizio della grande difficoltà di questa parte della scienza.

P. PRINCIPI.

## GEOLOGIA

---

**I giacimenti di salgemma in Sicilia e la loro età geologica** di *L. Seguenza* (Atti della R. Accademia Peloritana di Messina, Vol. XIX; fasc. II).

In questo studio, pieno di dottrina e di sagacia, l'A. tratta in modo esauriente la questione della origine dei giacimenti salini in Sicilia e della loro età geologica.

Valendosi delle sue numerosissime osservazioni fatte con accuratezza somma, durante la estate del 1904, egli perviene a conclusioni perfettamente nuove e del tutto logiche.

Anzitutto scarta l'opinione generalmente ammessa che i giacimenti di Sicilia provengano da bacini chiusi ed isolati dal mare. Il sale in alcuni di essi raggiunge spessori tanto rilevanti da doversi conchiudere, ove si ammettesse questa ipotesi, che questi laghi abbiano raggiunte profondità inverosimili. Ma un altro fatto è contrario a quest'ipotesi, ed è l'alternanza di strati gessiferi con strati saliferi. Si sa difatti che l'acqua del mare contiene in dissoluzione del gesso, e che non si tosto essa abbia raggiunto, per evaporazione, un certo grado di concentrazione, incompatibile colla debole solubilità del gesso, questo si precipita al fondo. In seguito si depone il salgemma pel quale è necessaria una concentrazione mag-



giore ed infine i sali potassici e magnesiferi. Ora il riscontrarsi, come si è detto, strati alternati di gesso e di salgemma, dimostra appunto che l'acqua dei bacini salini dovette essere a varie riprese rinnovata, per mezzo di canali che li facevano comunicare col mare. Ed è questa l'opinione dell'A. Avveniva dunque che mentre nelle lacune si deponeva il cloruro di sodio, nuove correnti dal mare portavano in esse altro gesso ed altro sale, così che l'aumentata diluizione arrestava la precipitazione di quest'ultimo, e si ripeteva il processo sopra spiegato.

L'A. cita in sostegno della sua ipotesi il lago Kara-Boghas, comunicante con un canale relativamente stretto e lungo col Mar Caspio, e sul cui fondo tutt'oggi si accumula il sale. In conclusione i bacini saliferi di Sicilia ebbero origine marina, e su ciò sono di accordo tutti i geologi che studiarono questo argomento; ma essi non erano isolati dal mare, come finora si era ammesso, ma comunicavano con questo per mezzo di canali.

L'A. spiega la mancanza di sali potassici, nei giacimenti di salgemma di Sicilia, che dovrebbero trovarsi, come a Stassfurt in Germania, nella parte superiore, coll'azione dell'acqua piovana che li asportò tutti, o molto più probabilmente per effetto di movimenti tettonici, che fecero stabilire una controcorrente dalla lacuna verso il mare, quando già il salgemma si era depositato, e rimanevano le acque madri.

In secondo luogo l'A. studia l'età di questi giacimenti. Anche su questo punto le sue conclusioni sono nuove e tratte da un cumulo di osservazioni stratigrafiche personali. Mentre i precedenti autori si accordano per lo più nel ritenere che i suddetti giacimenti appartengano al Tortoniano, l'A. li ascrive al piano quasi immediatamente posteriore, cioè al Pontico che è l'ultimo della serie miocenica, e ciò sia perchè essi in Sicilia sono collaterali delle marne fogliettate silicee (tripoli), oggi non ritenute da alcuno tortoniane, ma generalmente riferite al Pontico, sia perchè essi si trovano nella stessa condizione e posizione del lembo tipicamente pontico di Gravitelli (Sicilia).

Prof. FILIPPO RE.

## ANATOMIA

GRYNFELLTT. — **Notes histologiques sur la capsule surrénale des amphibes.** — Journal de l'anatomie (Duval) XL an. avril.

Nelle sue ricerche sugli anfi bi conferma che le cellule cromaffini sieno cellule epiteliali e con Stilling e Giacomini espone l'ipotesi che sieno cellule ghiandolari. Questo risultato, che contrasta con quanto fu sin qui scritto da parecchi autori e specialmente da Cohn, cui dobbiamo la conoscenza degli organi cromaffini, è basato specialmente sulla reazione cromofila di queste cellule.

Per le cellule corticali è giunto a risultati che lo portano a credere che elaborano una sostanza grassa (lecitina?) analoga a quella descritta da Rabl negli Uccelli.

Inoltre osservò durante tutte le stagioni dell'anno quelle cellule che da Stilling e da Giacomini furono chiamate « cellule d'estate » perchè non vi si troverebbero solo durante l'estate.

CESA-BIANCHI. — **Dell'esistenza di particolari formazioni nell'uovo di alcuni mammiferi.** — Bollett. Società Medico Chirurgia. — Pavia 1905.

Descrive nell'uovo dei mammiferi corpi rotondeggianti, con un nucleo centrale circondato da un alone e da una zona raggiata (di grandezza 2-3  $\mu$  di diametro) sparsi per lo più nell'ovoplasma, (non mai nell'interno della vescicola germinativa) oppure fuori dell'elemento cellulare completamente libere; secondo l'A. si tratta di elementi indipendenti, stranieri nel corpo cellulare (lo dimostra il fatto che possono trovarsi liberi) non presentano alcun rapporto con la mitosi della cellula perchè si possono trovare in cellule in stato di riposo; possono dividersi senza implicare una divisione delle cellule che li ospita.

Sul significato di queste formazioni l'A. nelle sue interessanti comunicazioni esclude che si tratti di cellule della granulosa o di leucociti o di forme parassitarie (corpi penetrati), esclude ogni affinità col corpo di Balbiani o con lo centrosfere e conclude mantenendo ogni riserbo sul loro significato.



RODHE E. — **Untersuchungen über den Bau der Zelle** — Zeitt. f. Wiss. Zool. B. 75 H. 2. B. 76, H. 1.

Descrive nelle cellule nervose dei gangli spinali delle rane numerose forme rotondeggianti fortemente colorabili con un alone a raggiera, numerose, sparse nel protoplasma e qualche volta nel nucleo; talvolta però sono extracellulari. Poscia le trovava anche nelle cellule di alcuni molluschi (Tethys). Il confronto delle microfotografie dimostra che sono del tutto analoghe e simili a quelle descritte più sopra dal Cesa-Bianchi. Egli pensa che il nucleo centrale sarebbe il centrosoma, la zona periferica a raggi la sfera attrattiva. Inoltre emette l'ipotesi che risultino dalla unione dei mitocondri o condromiti descritti da Benda come granulazioni specificamente colorabili nel citoplasma.

SCHAEFER. — **On the structure of the Erythrocyte.** — Anat. Anz. 6 maj. 905.

Secondo le sue ricerche gli eritrociti sono nei mammiferi negli ovipari vertebrati consistenti in una vescichetta includenti dei liquidi. Ciò è provato *a)* dall'azione dell'acqua e dalle soluzioni elettrolitiche con le quali il corpuscolo si mantiene esattamente come se il globulo rosso fosse chiuso da una membrana permeabile, *b)* il risultato dell'attrito o di forti scosse elettriche le quali causano la rottura della membrana e l'uscita dei liquidi contenuti, *c)* l'invaginazione dell'angolo del globulo rosso quando è urtato da un corpo grosso (es. un tripanosoma), *d)* dal fatto che è scolorato dal violetto di metile ed altri colori basici, *e)* dal fatto che il nucleo negli anfibi è facilmente dislocato dalla posizione centrale, il che non potrebbe avvenire se fosse circondato da uno stroma. Inoltre la membrana è costituita da una materia elastica leggera di natura protoplasmatica.

LUGARO. — **Sui metodi di colorazione delle neurofibrille.** — Annali di nevrologia anno 22 fasc. 5.

**Sullo stato attuale del neurone.** — Arch. Ital. di Anat. ed embriologia. — Sulla base dei recenti reperti di Cajal e di Donaggio egli ribadisce le sue idee di parecchi anni or sono sulle fibre cellulipete e cellulifughe cercando di costruire una ipotetica funzionalità del reticolo endocellulare (vedi altra parte della Rivista).

CERRUTI. — **Sulle risoluzioni nucleolari della vescicola germinativa degli oociti di alcuni vertebrati.** — Istituto di anatomia comparata della Università di Napoli 905.

Dalle sue ricerche crede che i nucleoli nucleinici che si osservano negli oociti dei selaci e negli ovuli degli organi di Bidder di *Bufo vulgaris* possano dare origine a complicate risoluzioni nucleolari simili a quelli che per i primi Carnoy e Lebrun hanno indicato per i nucleoli degli oociti dei Batraci. Egli crede inoltre che le risoluzioni nucleari (filamenti) hanno breve durata, si dissolvano in granuli e poscia diano nuovi nucleoli.

ARNOLD. — **Ueber bau und secretion der Drüsen der Froschaut.** — Arch. fur mikr. Anat. B. 65, H. 4.

Porta un notevole contributo allo studio delle fine granulazioni del protoplasma — (plasmosomi) di cui descrive la struttura studiati con alcuni artifici di tecnica microchimica.

HEIDENHAIM. — **Anatomische Hefte.** — (Merkel-Bonnet) H. 83. (B. 27, H. 3).

In questo periodo di tempo in cui ritorna tanto di moda lo studio della fine struttura del protoplasma, riesce molto interessante questo studio di Heidenhaim il quale ribadisce le proprie idee esposte un decennio fa specialmente sulla distribuzione, affinità chimica e colorabilità dei granuli del protoplasma.

COMES. — **Sulla funzione ghiandolare del follicolo e sulla differenziazione degli involucri nell'uovo di Belone acus.** — Istituto Zool. R. Università di Catania, 1905.

Conclude il follicolo segrega un muco che porta, condensandosi alla formazione del corion —; il corion presenta nelle uova matrice due strati raggiati l'esterno dei quali da origine mediante protuberanze ai filamenti dell'uovo.

TESTUT ET JACOB. — **Traité d'anatomie topographique.** — Doin — Paris, 1905.

Coloro che hanno usato con piacere il bel trattato di questo autore di anatomia descrittiva saluteranno con più piacere questo nuovo trattato, il quale ha soprattutto il pregio di una esposizione didattica molto efficace e quella di rispondere ad un attuale bisogno.



I filamenti infine costituiscono un procorion rilevante, essi sono formati da una guaina racchiudente un asse raggiato e granuloso, struttura che richiama quella del corion da cui provengono.

V. G. BALLOVITZ. — **Ueber Hyperdaktylie des Meuschen.** — Iena G. Fischer 1905.

Consigliamo questo lavoro di 108 pagine a chi voglia vedere come ad ogni costo si vogliano trovare le ragioni sostenenti l'esistenza degli organi rudimentali a comprova della teoria dell'evoluzione. Egli non fa che ribadire l'idea di Bardeleben, di Gegenbauer, di Maggi in proposito sostenendo che i casi anomali di esistenza di un prealluce e prepollice dimostrano il significato di tali formazioni come rudimenti di formazioni ancestrali.

CARMELO CIACCIO. — **Sull'esistenza di un tessuto mieloide differenziato negli animali inferiori.** — Anat. Anz. B. XXVI N. 8, 1905.

Dimostra nei Teleostei l'esistenza di un tessuto mieloide secondo le idee di Erlich rappresentato di mielociti basafili di Dominici; mielociti granulosi ed energie; L'interessante di questo lavoro è che negli animali mancanti di midollo osseo, il tessuto mieloide (proprio di quello) è rappresentato in modo autonomo e cogli stessi particolari di struttura del midollo osseo dei vertebrati superiori.

KÖHLER. — **Zeitt. f. wissens. Mikrosk. B. 21 H. 3.** — A coloro che si servono della microfotografia consigliamo questo lavoro in cui è descritto l'uso dei raggi ultravioletti da sostituirsi alle comuni fonti luminose nell'allestimento di fotografie di preparati microscopici con risultati molto interessanti.

CITELLI. — **Sulla presenza di ghiandole mucose pluricellule intra epiteliali nelle trombe di Pustacchio — e nella mucosa laringea dell'uomo.** — Accademia Gioenia — Catania, 1905.

Descrive nella mucosa di questi organi ghiandole o bocciuolo, sin qui ritenute da altri autori come ghiandole normali e dovute invece secondo l'A. a condizioni patologiche (Modificata nutrizione o funzionalità, o processo di proliferazione).

CARAZZI. — **Sul sistema arterioso degli Squalidi.** — Anat. Anz. 1905.

Mi limito a segnalare questa dotta pubblicazione, impossibile a riassumersi, la quale ci dà una esatta descrizione del sistema arterioso e venoso (specie ipobranchiale e cerebrale tanto contrastato) di alcuni esemplari di selache maxima.

A. GEMELLI.

## BIBLIOGRAFIA

---

GEORGE RUDOLF. — **Das Periodische System, seine Geschichte und Bedeutung für die chemische Systematik.** — Deutsche Ausgabe. Die Uebersetzung unter Mitwirkung von dr. Hans Riesenfeld. — Mit 11 Figuren im Text. — Verlag von Leopold Voss. Hamburg und Leipzig. — 1904.

Dopo le recenti scoperte di Ramsay di nuovi gas nell'atmosfera, lo studio dei chimici si è rivolto alla determinazione del posto che essi devono occupare nella classificazione periodica degli elementi, accrescendo così, se è possibile, l'interesse che il sistema periodico presenta nel campo della chimica generale.

Il presente libro giunge quindi in un momento opportuno. Molti sono i suoi pregi. Un'accuratissimo esame, e quindi una profonda conoscenza di tutti gli scritti precedenti in materia, hanno reso l'autore così padrone dell'argomento da permettergli di trattarlo in modo organico ed originale. La parte critica poi rivela nello scrittore un animo sereno ed imparziale ed una mente acutissima.

L'opera è divisa in due parti. La prima è dedicata alla storia del sistema periodico e ad un esame esteso, ma sempre accurato e profondo, dei suoi pregi e difetti. Nella seconda parte, vengono studiati i problemi d'indole ancor più generale, quali l'origine degli elementi e la composizione della materia. Numerose tabelle che danno le più importanti proprietà fisiche e chimiche degli elementi e composti, ed una completa bibliografia contribuiscono a rendere quest'opera veramente pregevole e singolarmente interessante.

DR. GUSTAV SCHULTZ. — **Kurzes Lehrbuch der chemischen Technologie.** — Verlag von Ferdinand Euke. Stuttgart — 1903.

Il presente breve, ma ottimo trattatello di chimica tecno-



logica è scritto con lo scopo di servire ai giovani come di introduzione allo studio di questo importante ramo dell'industria. Alla chiarezza dell'esposizione aggiungono grande efficacia, per facilitare quello che l'autore chiama « sguardo generale della materia », le numerose figure che si trovano intercalate nel testo accuratamente disegnate e un ricco corredo di dati statistici sulla grande produzione industriale dei più importanti prodotti. Inoltre alla fine di ogni capitolo vi son citate le principali opere da consultarsi per avere maggiori schiarimenti sull'argomento svolto nel capitolo stesso.

Il bel libro del prof. Scultz è una delle migliori guide che si possano indicare agli studenti delle scuole industriali.

A questo proposito ricordiamo con piacere, che or non è molto il Dr. M. G. Levi in un interessantissimo articolo sull'Insegnamento della chimica nei Politecnici tedeschi (L'Industria Chimica N. 1, 2, 3, 4 dell'anno 1904) venendo per incidenza a parlare del libro in parola, ne faceva caldi elogi e lo raccomandava insistentemente ai giovani.

DR. JOHANN WALTER. — **Aus der Praxis der Anilinfarben fabrikation.** — Mit 116 Abbildungen im Text und 12 Tafeln Verlag von Gebrüder Jänecke in Hannover, 1903.

« Dalla pratica della fabbricazione dei colori di anilina » è il titolo modesto di questo interessantissimo libro nel quale l'autore ha accumulato pazientemente e descritto chiaramente, minuziosamente tutto quello che lunghi anni di pratica quale direttore tecnico di una fabbrica gli ha suggerito ed insegnato.

Un intento molto nobile è quello che il Walter spera di raggiungere con questa sua pubblicazione: egli spera di alleviare agli altri le difficoltà incontrate e superate da solo, talora a prezzo di grandi fatiche nell'importante ufficio che gli venne affidato. Il presente libro è quindi utile non solo allo specialista, ma ai chimici tecnici tutti, e specialmente ai giovani ai quali insegnerà la differenza che vi è fra la teoria e la pratica, e quale e quanto lavoro illuminato e costante si richieda per attuare nell'una i dati dell'altra.

PROF. DR. FELIX B. AHREUS. — **Handbuch der Elektrochemie.** — Zweite völlig neubearbeitete Auflage, mit 293 in den Text gedruckten Abbildungen — Verlag von Ferdinand Euke. Stuttgart — 1903.

Dal 1895, data della pubblicazione della prima edizione del « Manuale di Elettrochimica » del Dr. Ahreus, fino al giorno d'oggi l'Elettrochimica ha fatto grandi progressi, sia nel campo scientifico che in quello tecnico. Di essi è stato tenuto accurato conto nella composizione di questa seconda edizione. Il libro, come dice l'A. nella prefazione, è destinato a tutti quelli che si voglion dedicare allo studio dell'elettrochimica e deve essere a un tempo un trattato e un manuale. L'esposizione della materia è sempre chiara e precisa.

Il manuale è diviso in due parti, una destinata a fornire al lettore le cognizioni necessarie a ben intendere i processi di una meravigliosa precisione, di giorno in giorno più delicati e perfezionati della moderna elettrochimica, l'altra alla chiara ed accurata descrizione di questi processi. La prima parte porta il titolo di « Sorgenti di elettricità, grandezze elettriche e legge elettrolitica » e in essa sono svolti i seguenti argomenti:

Sorgenti di elettricità, batterie galvaniche, elementi primari; Sorgenti secondarie di elettricità, accumulatori; Unità elettriche; Determinazioni delle grandezze elettriche; Voltametri; Amperometri; Resistenze e loro misura; Teoria dell'elettrolisi; Polarizzazione galvanica; Teoria di Nerust sugli elementi galvanici; Interruttori, commutatori, valvole di sicurezza ecc.

La seconda parte del libro è dedicata, come abbiamo già detto, all'elettrochimica applicata. Uno sguardo storico precede la trattazione di seguenti argomenti: Metodi di analisi per via elettrolitica; Metodi di preparazione dei corpi organici ed inorganici; Fabbricazione dello zucchero; Industria delle fermentazioni; Concia elettrolitica.

PROF. C. M. VIOLA. — **Grundzüge der Kristallographie.** — Mit 453 Abbildungen im Text. — Verlag von Wilhelm Engelmann. Leipzig. — 1904.

Il presente trattato di cristallografia ha avuto origine da un corso tenuto dal Viola all'Università di Roma, quale libero docente. Seguendo il consiglio del Groth l'A. ha tenuto presenti in modo particolare i nuovi modi di vedere sulla struttura dei cristalli. Ha modificato in parte questi nuovi modi di vedere, spiegati a più riprese dal Fedorow, giacchè il suo



studio si limitava alla trattazione particolare dell'armonia dei cristalli. Ed anche nella sistematica ha preferito posporre la simmetria dei cristalli alla loro armonia. La materia è esposta in modo chiaro e geniale, il libro appare frutto di una cultura vasta, rigorosamente scientifica e moderna.

W. OSTWALD. — **Die Schlule der Chemie.** — Erste Einführung in die Chemie für jedermann Prima parte: generalità, con 46 figure nel testo M. 7,20, 1903; seconda parte: Chimica dei più importanti elementi e composti, con 32 figure nel testo M. 4,80, 1904. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn. Braunschweig.

Il chiarissimo scienziato i cui studi tanto hanno contribuito al progresso della chimica generale, è anche un genialissimo, forse il più geniale espositore di questa bella scienza. Ogni libro che porti il suo nome ha un'impronta sua propria, ma il desiderio più vivo, la preoccupazione costante che si rivela nelle opere del nostro autore si è di non instillare nella mente dello studioso alcun falso concetto, di liberarlo da tutti i pregiudizi che per caso può aver appresi, di abituarlo a tutto il rigore della ricerca e del ragionamento scientifico, a dare all'ipotesi il suo giusto valore e a non ricorrere ad essa senza bisogno.

Il presente libro è destinato ad esser proprio la prima guida allo studio della chimica. L'Ostwald non ha disdegnato di mettersi alla portata di tutti, ben comprendendo che è proprio nei principi che il metodo e i criteri di insegnamento hanno maggior importanza. La forma scelta è la dialogica. Il dialogo si svolge fra maestro e allievo e quest'ultimo dalle domande del maestro è guidato a poco a poco senza che se ne accorga a rendersi conto da se stesso dei fatti che osserva, a trovarne la giusta spiegazione. Metodo quindi altrettanto logico quanto naturale. Auguriamo alla bella e geniale operetta il successo che merita.

P. FERCHLAND. — **Grundriss der reinen und angewandten Elektrochemie** — Verlag von Wilhelm Knapp. Halle, 1903.

I presenti « Fondamenti di Elettrochimica pura ed applicata » sono destinati a seguire di guida ai giovani studenti nel corso semestrale universitario. Le nozioni di elettrochimica

pura ed applicata necessarie per ben comprendere lo sviluppo odierno di questa scienza, sono in breve spiegate magistralmente e in modo tale da mettere lo studioso in grado di poter proseguire da solo lo studio della materia con profitto e senza fatica.

D. ALEXANDER SMITH. — **Praktische Uebungen zur Einführung in die Chemie.** — Ins Deutsche übertragen von F. Haber e M. Stoecker. Druck und Verlag der G. Braunschen Hofbuch druckerei. Karlsruhe. 1904.

Interessantissimo libro, tale da rendere preziosissimi servizi ai giovani che nuovi della pratica dell'esperimentare si trovano spessissimo di fronte a difficoltà insormontabili per loro, la dove un semplice avvertimento di persona pratica può render loro questa difficoltà le cose più facili da farsi. Il successo del libro in Inghilterra è noto. In Germania si è sentito il bisogno di tradurlo. Ci auguriamo che anche da noi abbia l'accoglienza meritata. E. B.

AUGUST SIEBERG. — **Handbuch der Erdbebenkunde.** — Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn. — Braunschweig. 1904.

Bisogna proprio confessare che il voler fare un buon manuale di sismologia è cosa oltremodo ardua, perchè non esistendo, almeno fino ad ora, nessun lavoro compendioso del genere, richiede molta fatica, profonda cognizione della teoria, pratica di osservazione e grande pazienza e discernimento unito ad una ferrea volontà. Ma non basta: appunto perchè non esiste nessun lavoro compendioso, il voler fare cosa al più possibile *giusta*, e per quanto lo consente il lavoro umano, meno imperfetta, si richiede la conoscenza piuttosto esatta di almeno quattro lingue, quali l'italiano, l'inglese, il tedesco e il francese. Or bene: molte delle doti e condizioni sopra citate si vede chiaro che le possiede il D.<sup>r</sup> Sieberg, il quale nel suo lavoro « Handbuch der Erdbebenkunde » si manifesta paziente radunatore di materiale e assiduo studioso. Altrettanto chiaro però apparisce che il bravo D.<sup>r</sup> Sieberg non conosce un'acca d'italiano, la qualcosa, trattandosi di fare appunto un lavoro nuovo su di una scienza *veramente* italiana è una vera e propria mancanza.

Se così non fosse il D.<sup>r</sup> Sieberg non avrebbe certamente



citato in tutto il suo libro soltanto *tre volte* (*e in nota*) un P. Bertelli, e non avrebbe detto, per esempio, che i suoi lavori sullo scoppio delle torpedini nel golfo di Spezia non « hanno portato del resto, a nessun risultato degno di nota » (*der jedoch zu keinem nennenswerten Ergebnisse führte*) nè avrebbe taciuto completamente di tanti altri italiani e delle loro opere.

Così pure riguardo al macchinario sismico italiano, così ricco così svariato e anche dirò, così buono.

Ma che? Quando si è detto che il lavoro si aggira su di una materia che ha avuto per primi e principalissimi cultori e inventori *italiani* ed è scritto da un tedesco che non sa l'italiano cade ogni meraviglia e anche, diciamolo pure, ogni diritto di inquietitudine da parte nostra. Dispiace però che nelle recensioni fatte (da tedeschi, s'intende) insieme a tanti e meritati elogi ed auguri non sia mai stato rilevato un difetto così evidente e fondamentale.

Del resto, e questo lo dico con altrettanta franchezza, il libro in massima è fatto bene; ben ripartito, ben illustrato e assai ben condensato nei lavori che cita.

Auguro perciò presto all'amico Autore una nuova edizione del suo manuale: frattanto l'invito ad imparare bene l'italiano, a studiarsi bene i lavori del Bertelli, del Serpieri, del Cecchi, del De-Rossi, del Palmieri (i quali non cita mai, neppure una volta!!) ecc. e quando dovrà fare la 2<sup>a</sup> edizione si troverà spontaneamente a dovere aggiungere diverse cose ignorate e riguardare e correggerne molte altre, erroneamente attribuite ad amici viventi tedeschi, mentre sono in realtà di poveri morti italiani.

P. GUIDO ALFANI d. s. p.

*Firenze, Osservatorio Ximeniano. Aprile 1905.*

OLOF LINDERS. — **Die Formelzeichen.** — In 8° pag. 96, Leipzig — Verlag von Jäh & Schunke, 1905.

Insieme alla questione della scelta di una lingua internazionale si agita da vari anni quella più interessante della codificazione dei numerosi e svariati simboli adoperati nei vari rami della scienza a designare le grandezze che in essi si studiano. La prima questione occupa più specialmente i cultori delle varie lingue: la seconda si presenta irta di difficoltà a coloro che, padroni pur essi di varie lingue hanno inoltre nu-

merose e profonde conoscenze scientifiche. Ad ogni istante si sente ripetere che l'odierna letteratura scientifica manca di quell'unità ed uniformità che è indispensabile alla designazione delle grandezze: ogni nazione, ed anzi spesso i vari autori di una stessa nazione ricorrono a sistemi particolari di simboli, e ciò nuoce ed ostacola, nessuno può dubitarne, non solo lo studio ma anche la pratica tecnica. Ma se è vero che l'attuale nomenclatura delle grandezze fisiche, chimiche, elettriche, ecc., si mostra difettosa in ogni sua parte, non è men vero che una soluzione soddisfacente non potrà esser raggiunta se prima non verrà stabilito un perfetto accordo fra quegli ingegneri, fisici, elettrotecnici, ecc. d'ogni nazione che sono in grado e vogliono dedicarsi al conseguimento d'un fine d'interesse generale, reprimendo ogni sentimento d'individualismo ed ogni mal ragionato orgoglio di nazionalità.

Nel 1893 il Congresso elettrotecnico di Chicago si occupò in modo particolare della questione, rimanendo però nel campo della elettricità, ed il professore Hospitalier presentò un suo progetto di simboli corrispondenti a 37 grandezze d'uso più comune, progetto che fu ampiamente discusso ed in parte adottato. Ma si ricadde subito dopo nell'abituale torpore, e dobbiamo giungere fino al 1901 per veder creato nel seno dell'Associazione elettrotecnica di Berlino un comitato di sette membri incaricati di proseguire gli studi dell'interessante problema. Nella seduta del 27 maggio 1902 questo comitato presentò all'Associazione uno schema di simboli corrispondenti a cinquantatrè grandezze, modificando inoltre parzialmente quelli già proposti da Hospitalier. Dopo ciò il comitato riprese i suoi studi che ancora prosegue; ma scosse dalla difficoltà di giungere a buoni risultati e dell'utilità somma di essi, anche altre categorie di scienziati cominciarono ad interessarsene e fu così che la Società fisica di quella stessa città poté elaborare un progetto di simboli corrispondenti a 45 grandezze fisiche, che l'Associazione austriaca degli ingegneri ed architetti poté ultimamente presentare un progetto di simboli di 122 fra le grandezze tecniche più comuni e che la Società Bunsen a sua volta sottopose a discussione i simboli di altre 38 grandezze. Ma qual parte hanno preso a questa gara le altre nazioni? Nessuna, o quasi, fino ad ora, salvo poi ad insorgere quando



il frutto di tanto lavoro sarà per giungere ad un utile compimento. È ciò che è sempre accaduto e che disgraziatamente accadrà sempre. Non è certo impossibile giungere ad un buon sistema internazionale di simboli, che risponda ai bisogni della scienza odierna: ma il lavoro non è nè breve nè facile: è soprattutto necessario il buon accordo fra gli studiosi delle varie nazioni; è necessario che tutti coloro che hanno avuto occasione di occuparsi più o meno direttamente di questa questione ne facciano pubbliche le loro osservazioni, le critiche ed i progetti, e che questi soprattutto giungano numerosi ad un comitato centrale, non colla pretesa di venire adottati, ma discussi ed utilizzati in ciò che avranno di migliore. Questo comitato centrale dovrebbe avere il mandato da ogni nazione e tutti gli idiomi dovrebbero esservi rappresentati: dovrebbe stabilire le basi definitive del lavoro e l'adozione definitiva di quei simboli, ora in uso, che meglio corrispondono alle necessità pratiche. Nel prossimo anno 1906 vi ha una grande Esposizione a Milano e nel 1908 un Congresso internazionale a Roma: non potrebbero le varie Associazioni scientifiche di Berlino, proseguendo l'opera iniziata, indire un Congresso internazionale a Milano durante quell'Esposizione per discutere e concludere un piano definitivo di tali studi, concretandone l'orientamento, le linee fondamentali, ecc., e non potrebbero le associazioni scientifiche italiane invitare ad un nuovo Congresso quelle estere pel 1908 per l'approvazione definitiva, magari dopo qualche ultima modificazione di dettaglio, di un unico complesso di simboli, invariabile in ogni caso e per ogni nazione? Volere è potere, ed in questo caso è pur facile il poter volere!

Il saggio che ora l'ingegnere Olof Linders sottopone alla discussione delle Associazioni scientifiche abbraccia i simboli di 871 grandezze (tav. VII) delle quali aveva già pubblicate le definizioni più sintetiche nella sua opera « Die für Technik und Praxis wichtigsten Physikalischen Größen in systematischer Darstellung »: esse si riferiscono alla geometria, alle meccaniche dei solidi, dei liquidi, degli aeriformi, all'acustica, al calorico, all'ottica, all'elettricità, al magnetismo, alla elettrodinamica, alla chimica. Di fronte alla notazione di ciascuna grandezza è la dimensione della grandezza unitaria, potendosi

in moltissimi casi dedurre da tale dimensione la natura fisica della grandezza stessa. Seguono in successive colonne per un utile riscontro i simboli già proposti dalle varie Associazioni scientifiche e quelli più comunemente usati dalle principali opere nei vari idiomi. Nello scorrere questa lunga serie di notazioni si nota facilmente l'affinità fra quelle usate da varie nazioni: così gli Stati Uniti, l'Inghilterra ed il Giappone fanno uso quasi assoluto degli stessi simboli ed in parte hanno adottati quelli proposti da Hospitalier nel 1893; gli italiani propendono moltissimo ai simboli adottati dai francesi, nel mentre che gli scandinavi fanno uso tanto delle notazioni inglesi che di quelle tedesche. Si può anche notare la disparità di opinioni che fino ad ora ha regnato circa la designazione di quelle grandezze che dovrebbero considerarsi fondamentali. Il concetto fondamentale che guida l'autore in questo suo saggio è che il simbolo di ogni grandezza, quando esso non sia già universalmente adottato, come sono ad esempio i simboli  $\pi$ ,  $e$ ,  $\delta$ , il segno d'integrazione, ecc., nelle matematiche, debba essere l'iniziale del nome più comune in più lingue, od in una delle lingue *ch'egli vuole* fondamentali: l'inglese, la francese e la tedesca (1). Così proporrebbe, ad esempio; i simboli K, A, L, oppure F, T, P per designare la *forza*, il *lavoro*, la *potenza*, od anche meglio i simboli F, W, P (*force, work, power*): le lettere S, E, W, od anche meglio le altre C, E, R (*courant, force-électromotrice, résistance; current, electromotrice-force, resistance*) per la corrente, la forza elettromotrice, ecc. Le indicazioni particolari a grandezze di egual natura fisica starebbero ad indici del simbolo fondamentale, scrivendo così ad esempio,

$$F_a, F_b, \dots, F_A, F_B, \dots, F_\alpha, F_\beta, \dots, \text{ecc., ecc..}$$

Si ricorrerebbe per tal modo oltre che agli alfabeti inglese e tedesco, pure a quelli russo e greco, oltre al dare alle singole lettere esponenti, coefficienti ed indici numerici, quando fosse necessario. Come si vede l'intero sistema di notazioni non sarebbe troppo semplice, ed inoltre esse sarebbero tanto nume-

(1) Questo concetto che in parte ha presieduto alla formazione dei simboli del sistema metrico-decimale ci ha dato un complesso di notazioni che non sono in armonia che colla lingua francese: pochissimo colle altre e per nulla colla nostra!



rose da richiedere un intero formulario. È poi opinione dell'autore che non si debba dare un segno proprio ad un simbolo isolato, ma che un segno debba caratterizzare tutta una formula, per evitare così il difetto fondamentale di vari altri autori. Ciò evidentemente porterebbe al fatto di non poter comprendere in quelle formole le grandezze affini alle altre già esistenti, e che man mano, col progredire delle scienze, sarà necessario ammettere.

Questo sistema che l'autore propone e che è frutto di costanti osservazioni fatte nei molti anni di ingegnere capo degli uffici tecnici della sua patria, è rimarchevole per la uniformità di notazioni che gli permette di riunire in una sola formola molte grandezze affini. Indubbiamente, come gli altri sistemi fino ad oggi proposti, ha i suoi pregi ed i suoi difetti, ma mostra che se un uomo solo, a forza di volontà, può aver raggiunto un risultato così rimarchevole, basterebbe che pochi altri d'egual volontà si unissero a lui perchè potesse esser condotta ben presto a termine un'opera che oltre al plauso di tutti avrà pur diritto alla riconoscenza della generazione di studiosi che seguirà quella attuale, giacchè non sarà costretta, come questa, ad imparare notazioni nuove per leggere le produzioni scientifiche scritte nelle varie lingue e magari quelle di diverso autore di una stessa nazione.

H. BROCARD. — **Louis de Puget, François Lamy, Louis Joblot, — leur action scientifique d'après de nouveaux documents. — Contribution à l'histoire des sciences physiques et naturelles de 1671 à 1711.** — Bar-le-Duc, — Compté, Jacquet, 1905 — edizione di soli 125 esemplari, in 4° di pag.

L'erudito ed appassionato ricercatore di quanto ha diretto rapporto cogli studi delle matematiche, sì pure che applicate, completa in questa interessantissima pubblicazione, non fatta per essere messa in vendita e tirata a soli centoventicinque esemplari destinati a pochi amici ed a poche pubbliche biblioteche, le poche notizie che si avevano su Luigi Joblot, originario di Bar-le-Duc e ne pone in rilievo le relazioni scientifiche col celebre fisico lionese Luigi de Puget e con Francesco Lamy. È dunque una ricerca sull'opera scientifica di questi tre scienziati quella che Brocard intraprende, e da essa, a cagione

della maggior copia di notizie che si raccolgono, appare più lumeggiata la figura di Puget, uno dei più appassionati cultori degli studi sul magnetismo, brillante letterato e naturalista emerito.

Nota amaramente l'A. che la città natale aveva completamente dimenticato il suo illustre figlio (Joblot) quando apparvero a brevissimo intervallo l'uno dall'altro (febb.-marzo 1894) due notevoli articoli nella « *Revue Scientifique* » dovuti, l'uno, « *La generazione spontanea secondo i libri di Enrico Backer e di Joblot, — 1754* » al dottor Paolo Cazeneuve e l'altro « *Joblot e Backer* » a Giovanni Boyer. Furono questi due articoli che diedero occasione ad un altro studioso, Wlodimir Konarski, di pubblicare nel 1895 una magistrale biografia di Joblot col titolo, « *Un savant barrisien, précurseur de M. Pasteur: Louis Joblot* ». Ivi era quanto era noto e poteva dirsi di quello scienziato. Ma qual era stata la sua opera scientifica e qual relazione aveva avuto con quella di altri scienziati suoi contemporanei? Non era facile dirlo, mancando ogni elemento di ricerca e potendosi anche arguire che se ne sarebbero potute avere notizie solamente dalle relazioni epistolari esistite fra di essi. Ed una tale corrispondenza esisteva realmente? Nessun catalogo nè di pubbliche biblioteche nè di private raccolte ne faceva cenno, e fu il solo caso, ausiliario così prezioso a coloro che lo accarezzano, che fece scoprire al Brocard l'originale di una lettera di Joblot ad un frate benedettino a proposito di alcune azioni della calamita, preziosissima scoperta se si pensa che era quello l'unico autografo di Joblot di cui si avesse conoscenza. Allo stesso modo fu al Brocard concesso di ritrovare alcuni frammenti di lettere di de Puget che lo mostravano fra i corrispondenti di Joblot. Ritrovare le lettere di de Puget era dunque avere larghe e sicure notizie su Joblot: ormai sulla buona via e rivolgendosi al catalogo dei manoscritti della biblioteca di Lione, nella qual città de Puget aveva vissuto e lungamente insegnato, Brocard poté accertarsi che possessore delle carte di Puget doveva essere stato un abate Tricaud, ma nulla faceva credere che esse si trovassero, come sarebbe stato ragionevolmente da attendersi, in quella biblioteca. — Senza più oltre seguire l'A. nelle sue pazienti e laboriose ricerche, dirò che nel settembre 1903, scorrendo il



catalogo dei manoscritti della biblioteca di Besançon, vi trovò elencata una serie di corrispondenze e di carte di de Puget, datate dal 1671 al 1708, ed allora propose alla « Société des lettres » di Bar-le-Duc d'intraprendere la pubblicazione dei documenti originali ritrovati ed il cui valore scientifico è veramente eccezionale. Ma per circostanze delle quali è qui inutile discorrere, fu lo stesso Brocard che dovette assumersi il peso di una tale pubblicazione se non voleva vedere inutilmente disperse tante fatiche e nuovamente dimenticati così preziosi documenti. E lo fece di buon grado, colla sicurezza di fare cosa utile alla scienza ed ai suoi cultori, col disinteresse di colui che sa di fare atto ammirevole, limitandone però la tiratura ad un numero strettissimo di esemplari da distribuirsi a qualche biblioteca e ad alcuni amici personali. Colgo l'occasione per ringraziare cordialmente l'autore che da molti anni mi onora della sua amicizia, dell'esemplare inviatomi, esemplare che passerò ad una biblioteca.

Il libro, ricchissimo, come ho già detto, di documenti originali e di grande importanza, dà tutte le notizie che fu possibile raccogliere sull'opera scientifica di Joblot e Lamy e pone in viva luce quella pochissimo conosciuta del fisico de Puget, nato a Lione nel 1629 e morto in quella stessa città il 16 dicembre 1790. Questi fu autore d'importanti studi sul magnetismo e sulla micrografia, e sono soprattutto da ricordare le sue « *Lettere ad un filosofo sulla scelta di una ipotesi atta a spiegare gli effetti della calamita* » (vol. in 16° di pag. 138, 1702), le « *Osservazioni sulla struttura degli occhi di vari insetti e la tromba delle farfalle* » (due lettere al R. P. Lamy, Benedetto ecc., Lione 1706). Afferma Falconet (*Dissertation historique et critique sur ce que les anciens ont cru de l'aimant. — Mem. de l'Ac. d. Inscriptions et Bel. Létres, t. VI, 1724*) come egli avesse arredato uno dei più ricchi gabinetti d'Europa di microscopi e calamite, fra le quali ultime eravene una che sosteneva sessanta volte il suo peso. Puget fu pure buon letterato e poeta, ed anzi una delle sue favole in versi (*Le chien politique*) fu parafrasata da La Fontaine nella favola che ha per titolo « Le Chien qui porte à son cou le diner de son maître ». Fu appunto quell'illustre fisico colui che meritò dal Padre Vanière, Gesuita della provincia di Tolosa e celebre

poeta latino (autore del ben noto « *Proedium rusticum* ») il seguente

*R. P. Jacobi Vaniere ad D. Lodovicum de Puget epigramma:*

Ore, manuque, doces, nigri miracula saxi:  
 Alterutro poteris abstinuisse modo.  
 Si quis enim audierit jam non exempla requirat  
 Si videat, vel, te causa silente, patet.

e per la sua morte questo epitaffio che mostra in quale alto conto fosse tenuto lo scienziato:

*Illustrissimi Viri D.D. Pugetii, Sagacissimi Naturae Scrutatoris Epitaphium:*

Omnia qui novit rerum miracula mentis,  
 Pæter opes quibus ipse fuit mirabilis: Urbis  
 Laus et amor, jacet hic Pugetius, illius oræ  
 Quæ patuit gaudens, tumultu se mæstra sub uno  
 Condidit, in veteres rediens Natura tenebras.

Accrescono pregio al libro alcuni fac-simili: fra di essi è una lettera di Jablot datata da Parigi, 31 marzo 1679, una tavola nella quale è un anemometro inventato da M. Houet ed un'altra nella quale sono i diagrammi di alcuni effetti della calamita nonchè la rappresentazione di alcune osservazioni dell'abbate de Catelan sulla struttura degli occhi degli insetti, ecc.

J. THIRION S. J., professore di fisica nel Collegio della Compagnia di Gesù in Louvain. — **L'evoluzione dell'Astronomia Greca.** — In 16° di pag. 286. — Louvain, L. Lagaert.

« Dal momento che Copernico pose definitivamente il Sole al centro del nostro sistema planetario, che Keplero scoprì le leggi del movimento ellittico dei pianeti e che Newton formulò la regola invariabile e precisa che comprende al tempo stesso l'azione che dirige gli astri nelle loro orbite e quella che ne li allontana e li turba, l'unanime consentimento accorda all'astronomia il primo posto fra le scienze matematiche e l'ammirazione più larga e giustificata alle verità che essa insegna. Nessuno pensa a menomarla; ma è permesso combattere il pregiudizio che ha fatto nascere e che ci rende ingiusti verso gli astronomi dell'antichità ».



Questo pregiudizio, nato e coltivato nella lettura dei classici greci, nei quali le nozioni scientifiche o sono male interpretate o ad arte falsate pel maggior effetto letterario o drammatico del racconto o della leggenda, ci ha fatto sempre considerare l'opera degli astronomi dell'antichità non solo come priva di ogni serio fondamento scientifico ma anche, ed è forse qui l'errore maggiore, sterile ed incapace a dar vita a nuove teorie. Eppure sono proprio quegli antichi studiosi che hanno fornito ad astronomi più prossimi a noi i materiali atti ad innalzare il complesso edificio delle nuove teorie scientifiche. La critica imparziale ha ormai assodato che i loro tentativi furono meno sterili e meno puerili di quanto siasi per lungo tempo creduto, e che ad essi è dovuta una larga parte dell'ammirazione che la moderna astronomia desta in noi. Che relazione possono avere col nostro gli antichi sistemi planetari? Il sistema di Filolaus che voleva il fuoco centrale al centro del mondo, quello delle sfere omocentriche di Eudosso, quello di Eraclide del Pons o di uno dei suoi contemporanei, quello d'Aristarco di Samo che poneva il Sole al centro del mondo facendone il centro del movimento proprio della Terra (la Luna ne era considerata quale satellite) e dei pianeti; quello di Ipparco e di Tolomeo che intima e ragionevole relazione potrebbero avere coi sistemi di Copernico, di Ticho-Brahe o di Keplero? « Eppure, osserva Mansion, Keplero inaugura la moderna astronomia assegnando alla Terra ed ai pianeti un movimento ellittico attorno al Sole, movimento che equivale alla combinazione di un numero infinito di movimenti circolari, come lo prova la teoria delle serie di Fourier, e Newton colla sua scoperta dell'attrazione universale dimostra che i movimenti elementari degli astri del sistema solare sono combinazioni, in numero finito, di movimenti ellittici, iperbolici o parabolici incessantemente variabili. Del resto la stessa ipotesi eliocentrica di Copernico si basa su d'un principio che appartiene all'astronomia greca, e furono i geometri della scuola di Alessandria che insegnarono a Keplero le proprietà delle sezioni coniche e lo misero in grado di verificare come tali le orbite planetarie. A quegli antichi filosofi mancarono certamente i mezzi di approfondire le loro ipotesi e le loro scoperte, ma non perciò esse lasciano di occupare un posto importantissimo

nella storia dell'evoluzione delle umane conoscenze. Dovrebbe questa storia ripudiare e deridere in avvenire la legge così semplice e feconda dell'attrazione universale solo perchè, pur dandoci il mezzo di spiegare le leggi che governano la marcia dei mondi, sfugge essa stessa ad una nostra accettabile esplicazione?

Ma vi è un'altra osservazione che serve a porre in diversa luce da quella nella quale sono ordinariamente veduti gli astronomi dell'antichità. A primo aspetto, osserva lo stesso Mansion, può destare meraviglia la diversità di ipotesi che sono alla base di questi sistemi: al centro del mondo è il fuoco (Filolaus), od è la Terra immobile (Eudossio, Tolomeo, Tycho-Brahe), od è la Terra animata da movimento rotatorio (Eraclide del Pont), od è il Sole (Aristarco di Samo, Copernico); ma in realtà queste asserzioni non appartengono all'astronomia propriamente detta e quale la intendevano gli antichi: gli astronomi le hanno prese a prestito dalla fisica, cioè da quella parte della filosofia che noi chiamiamo cosmologia. Per gli antichi, a partire dal tempo di Aristotele, è la fisica che fornisce, se non altro, i principî delle spiegazioni, osserva P. Tannery: l'astrologia (l'astronomia) non interviene che a dare sviluppo matematico a questi principî. « I matematici dell'antichità, osserva a sua volta Schiapparelli, (*Origini del sistema planetario eliocentrico presso i Greci*, pag. 70) nel fare ipotesi astronomiche non cercano di determinare come le cose sono veramente in natura, ma solo cercano di rappresentare i movimenti celesti in modo che non ripugni ai fenomeni e sia comodo ai loro calcoli ed alle loro predizioni ». Hiper cita un passo del commentario « *De Caelo et Mundo* » d'Aristotele ove, a proposito della spiegazione del moto dei pianeti, è affermata l'indifferenza delle ipotesi in astronomia (*lib. II, let. 17*), e del resto questa distinzione fra il punto di vista astronomico e quello fisico e filosofico nello studio degli astri si è pur mantenuto durante l'Evo Medio ed il rinascimento e trovasi affermato in San Tommaso d'Aquino la di cui influenza nella teologia e nella filosofia fu così considerevole. Mansion cita ad esempio un passo della « *Summa Theologica* » (1,32, art. 1 ad 2) ove questo grande filosofo afferma in modo esplicito che l'accordo d'una ipotesi coi fatti non prova la realtà obiettiva di essa. Alle



stesse idee si affermarono Copernico nel « *Commentariolus* » e Reticus nella « *Narratio prima* ».

L'opera del Prof. Thirion discute ampiamente le antiche ipotesi mostrandone l'influsso benefico sulle moderne teorie. Egli si studia di contribuire a sbarazzare la letteratura scientifica da una folla di idee false e di apprezzamenti inesatti, incessantemente ripetuti, facendo conoscere i risultati di ricerche storiche troppo ignorate. Il suo scopo è di persuadere gli studiosi che gli sforzi tentati dagli astronomi dell'antichità meritano quell'ammirazione che in noi destano le moderne teorie. Il suo convincimento, ormai convincimento della maggioranza, si basa sulle opinioni di geometri e storici insigni che, versatissimi nella lingua, minuziosamente e coscienziosamente studiarono quei documenti che l'antichità ci ha lasciati sulla scienza del cielo. Egli non entra nei dettagli delle analisi, ma si contenta di raggruppare in una rapida sintesi le principali conclusioni e le congetture meglio fondate riguardo ad uno degli aspetti più interessanti dell'astronomia greca: lo sviluppo dell'idea che essa si era fatta dell'ordinamento dei movimenti del nostro sistema planetario dall'epoca della Scuola pitagorica fino alla consacrazione dell'ipotesi geometrica e della teoria delle ep cicli nelle opere di Ipparco e di Tolomeo. È questa la materia svolta nei nove capitoli del libro, con stile piano, con chiarezza somma, rendendo così la lettura di esso dilettevole oltre che interessantissima dal punto di vista scientifico.

Prof. C. ALASIA.

## PUBBLICAZIONI RICEVUTE

L. M. GRANDERYE. — Détermination des espèces minérales. — Paris, Gautier-Villars et Masson. Vol. in 8° di pag. 184.

R. DE FORCRAND. — Cours de Chimie a l'usage des étudiants du P. C. N. — Vol. 2, di pag. compless. 644. — Paris. Gautier-Villars, 1905.

G.-H. NIEWENGLOWSKI. — Traité élémentaire de Photographie pratique. — Vol. di pag. VI-420 e 189 figure. — Paris, Garnier frères, 1905.

Dr. OTTO AUFSESS. — Die physikalischen Eigenschaften der Seen. — Vol. di pag. VIII-120 con 36 fig. — Braunschweig, Vieweg und Sohn, 1905. — Mk. 3.

P. GROTH. — Tableau Systématique des Minéraux classés d'après leurs propriétés chimiques et cristallographiques. — Trad. dal tedesco Vol. in 4°, di pag. VIII-188 — Ginevra, chez le Comptoir Mineralogique e geologique Suisse. 1904, — Prezzo L. 8,50.

M. RAINA. — Circostanze dell'eclisse solare del 30 agosto 1905 calcolate per tutta Italia e regioni circonvicine. (Estratto dalle Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani, Vol. XXXIV, anno 1905).

ALMERIGO DA SCHIO. — Dell'aeronave « Italia » Relazione (con tre tavole) Aprile 1905. Tipo-Lit. L. Marin. Schio.

M. RAINA. — Sull'eclisse solare del 30 agosto 1905. — Tip. Gamberini e Parmeggiani — Bologna 1905.

IDEM. — Pietro Tacchini. Commemorazione letta nell'adunanza del 9 Aprile 1905 alla R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. (Estratto dal Rendiconto delle sessioni della R. Acc. delle Sc. dell'Istituto di Bologna).

IDEM. — Nuovo calcolo dell'effemeride del sole e dei crepuscoli per l'orizzonte di Bologna. — Memoria estratta dal Tomo I (Serie VI) delle Memorie della R. Acc. delle Sc. dell'Istituto di Bologna). Tipografia Gamberini e Parmeggiani. Bologna 1904.

ANTON MARIA BUSTELLI. — Elementi di filosofia della matematica. Fascicolo I. Prolegomeni. — Società ed. « Dante Alighieri » Roma-Milano 1905.

IDEM. — Elementi di filosofia della matematica. — Fasc. II. Apunti di logica della matematica — Casa editrice come sopra.

M. RAINA, R. PIRAZZOLI E A. MASINI. — Osservazioni meteorologiche fatte durante l'anno 1903 nell'osservatorio della R. Università di Bologna. (Memoria estratta dal Tomo I (Serie VI) delle Memorie della R. Acc. delle Sc. dell'Istituto di Bologna). — Tipografia Gamberini e Parmeggiani, 1904.

ANTONIO RENATO TONIOLO. — Fenomeni carsici nel conglomerato di



Farrò e Col in provincia di Treviso. — Estr. dal « Mondo Sotterraneo » Anno I, n. 5-6. — Udine 1905.

M. RAINA, R. PIRAZZOLI E A. MASINI. — Osservazioni Meteorologiche fatte durante l'anno 1903 nell'Osservatorio della R. Università di Bologna — Bologna 1904.

P. GUIDO ALFANI d. S. P. — Il grande terremoto d'India del 4 aprile 1905 e le registrazioni sismiche all'Osservatorio Ximeniano di Firenze — Estr. « Riv. Geogr. It. » Anno XII, Vol. V. Firenze, 1905.

R. OSSERVATORIO DI BRERA IN MILANO — Anno 1906. Articoli generali del calendario ed effemeridi del Sole e della luna per l'orizzonte di Milano con appendice — Milano 1905.

F. FACCIN. — L'eclisse solare del 30 Agosto 1905.

O. ZANOTTI BIANCO. — Il metro ed il minuto secondo nella geofisica moderna.

### Estratti di Sommari di alcuni periodici ricevuti nel mese di Maggio 1905

---

**Rend. R. Accademia dei Lincei.** — Serie V, Vol. XIV, Fasc. 8, Aprile 905.

*Volterra.* Sulle distorsioni dei corpi elastici simmetrici. — *Fubini.* Nuove applicazioni dei metodi di Riemann e Picard alla teoria di alcune equazioni alle derivate parziali. — *Picciati.* Sulla teoria del solenoide elettrodinamico. — *Chistoni.* Sul pireliometro a compensazione elettrica dell'Angström. — *Bellucci e Parravano.* Sopra una nuova serie di sali isomorfi. — *Barbieri e Calzolari.* Sopra un nuovo sale cobaltico. — *Castellana.* Sopra la ricerca di alcuni acidi. — *Padoa e Savarè.* Sulla natura dell'ioduro d'amido.

**Id.** — **Id.** — Vol. XIV — Fasc. 9 — 7 maggio 1905.

*Cappelli.* Sulla arbitrarietà delle caratteristiche nelle formule d'addizione delle funzioni  $\theta$  di una variabile. — *Grassi e Munaron.* Uno sguardo alle nostre ricerche sul gozzo e sul cretinismo endemici. — *Levi.* Sui gruppi di movimenti. — *Pochettino.* Sulla luminescenza dei cristalli. — *Amò.* Sugli effetti di correnti continue interrotte ed alternate e di onde hertziane sul ritardo di magnetizzazione dei corpi magnetici in campi Ferraris. — *Clerici.* Osservazioni sui sedimenti di M. Mario anteriori alla formazione del tufo granulare. — *Lerda.* Sull'evoluzione della sensibilità nelle cicatrici.

**Atti Pont. Acc. dei Nuovi Lincei.** — Anno LVIII — Sez. III e IV — Febbraio-Marzo 905.

*Lais G.* Commemorazione del defunto presidente. — *Lanzi M.* Le sporule delle Diatomee. — *Silvestri A.* *Lepidocyclinae* ed altri fossili del territorio d'Anghiari. — *Idem.* Sul *Dictyoconus aegyptiensis* (Chapman).

**Rend. R. Istituto Lombardo.** — Ser. II, Vol. XXXVIII. Fasc. 8-9.

*Ardissone.* Di alcune nuove escursioni botaniche nell'alta Valle Anzasca. — *Gabba L.* Osservazioni di piccoli pianeti e di comete fatte e calcolate nel r. Osservatorio di Milano. — *Prener.* Le nummuliti e le ortophragmine di due località dell'Appennino pavese.

**Id.** — Id. n. 10.

*Veneroni.* Intorno ad un fascio di varietà cubiche dello spazio a cinque dimensioni.

**Id.** — Id. — N. 11.

*Artini.* — Sulla stolzite di Bena (d) e Padru (Ozieri). — *Ronardi.* L'ereditarietà dei caratteri acquisiti in patologia e in medicina — *Mariani.* Su alcuni fossili del monte Antelao nel Cadore. — *Pascal.* Le varie forme delle curve storte di 6° ordine intersezioni complete di quadriche e cubiche. — *Vitali.* Una proprietà delle funzioni misurabili.

**Rendic. Accad. delle Sc. fis. e matematiche di Napoli.** — Fasc. II-III. 1905.

*Paladino G.* Relazione sul lavoro del dott. Vincenzo Bianchi. — *Bianchi V.* Il mantello cerebrale del Delfino. — *Bassani F.* Rapporto sulla Nota del dott. A. Galdieri. — *Galdieri A.* Osservazioni sui terreni sedimentari di Zannone (Isole Pontine). — *Siacchi F.* Sul principio dei lavori virtuali — *Piutti A.* Sopra alcuni derivati dell'acido 1.5. amminosalicilico. — *Pasquale M.* Avanzi di *Diodon vetus* nel miocene inferiore del promontorio di S. Elia presso Cagliari in Sardegna. — *Cappelli A.* Sulle progressioni infinite di numeri reali.

**Boll. del R. Comit. Geologico d'Italia.** — Roma. Serie IV. Vol. VI, 905. Fasc. 1.

*Stella A.* Il problema geotectonico dell'Ossola e del Sempione. — *Lotti.* Di un caso di ricuoprimento presso Spoleto (Umbria) — *Cassetti.* Appunti geologici sul Monte Comero presso Ancona e suoi dintorni.

**Bollettino della Società Geografica Italiana.** — Roma, Serie IV, Vol. VI, n. 5. Maggio 905.

*P. Pasi.* Impressioni d'Islanda. — *A. Lorenzi.* I « Gorgi » del Polesine (esistenza di criptodepressioni dovute a cause androfisiche nella pianura del Polesine). — *C. W. Guastalla.* La navigazione interna nella valle padana.

**Rivista Geografica Italiana.** — Firenze, Anno XII Fasc. V — Maggio 905.

*A. Magnaghi.* La statistica delle Religioni ai primi del Secolo XVII secondo Giovanni Potero. — *Loperfido.* Nuovo collegamento geodetico



dell'isola di Sardegna al continente. — *O. Marinelli*. L'opera geografica di Edoardo Richter (cont.) — *G. Bruzso*. Di Francazio da Montalboddo e della sua raccolta di viaggi. — *G. P. Magrini*. I recenti studi sulle sesse e le sesse nei laghi italiani. — *Z. Ducci*. A proposito degli indiani Takshik studiati dal dott. R. Lehmann Nitsche. — *G. Richieri*. Per l'ordinamento dei Congressi Geografici Italiani e per l'ufficio del Comit. Permanente. — *G. Uzielli*. A proposito della medaglia in onore del Vespucci. — *G. Alfani*. Il grande terremoto d'India del 4 aprile 1905 e le registrazioni sismiche all'osservatorio Ximeniano di Firenze.

**Rassegna mineraria dell'industria chimica.** — 1 Maggio 1905, Vol. XXII, N. 13, anno XI.

*R. Conedero*. Depurazione del solfato ramico inquinato da sali di ferro e produzione diretta del solfato di rame dai minerali. — I metalli che induriscono l'acciaio — Modificazione alla legislazione mineraria nel Belgio — Importazione ed esportazione italiana nel 1904.

**Rivista Scientifico-Industriale.** — Anno XXXVII, 15 Aprile 1905, N. 7.

Elettrotecnica, frequenziometro e fasometro per correnti alternate — Chimica industriale — Nuovo processo per fabbricare l'ossido di zinco.

**Bull. de la Société astronomique de France.** — Mai 1905.

*Flammarion C.* La Société Astronomique de France. — *Lippmann G.* Les progrès de l'Astronomie — *Touchet E.* La Photographie des Eclairs. — *Flammarion C. et Benoit A.* Jupiter en 1904-1905.

**Bull. de la Soc. Belge d'Astronomie.** — N. 4. Avril 1905.

*Moye M.* Les conditions de la vie dans l'Univers — Notes — Concours international de prévision du temps.

**Ciel et Terre.** — N. 4. Avril 1905.

*Quinet.* Les routes de migration des oiseaux. — *Somville O.* Phénomènes sismiques principaux enregistrés a Uccle: Février et Mars 1905.

**Id.** — N. 5 — 1 Mai 1905.

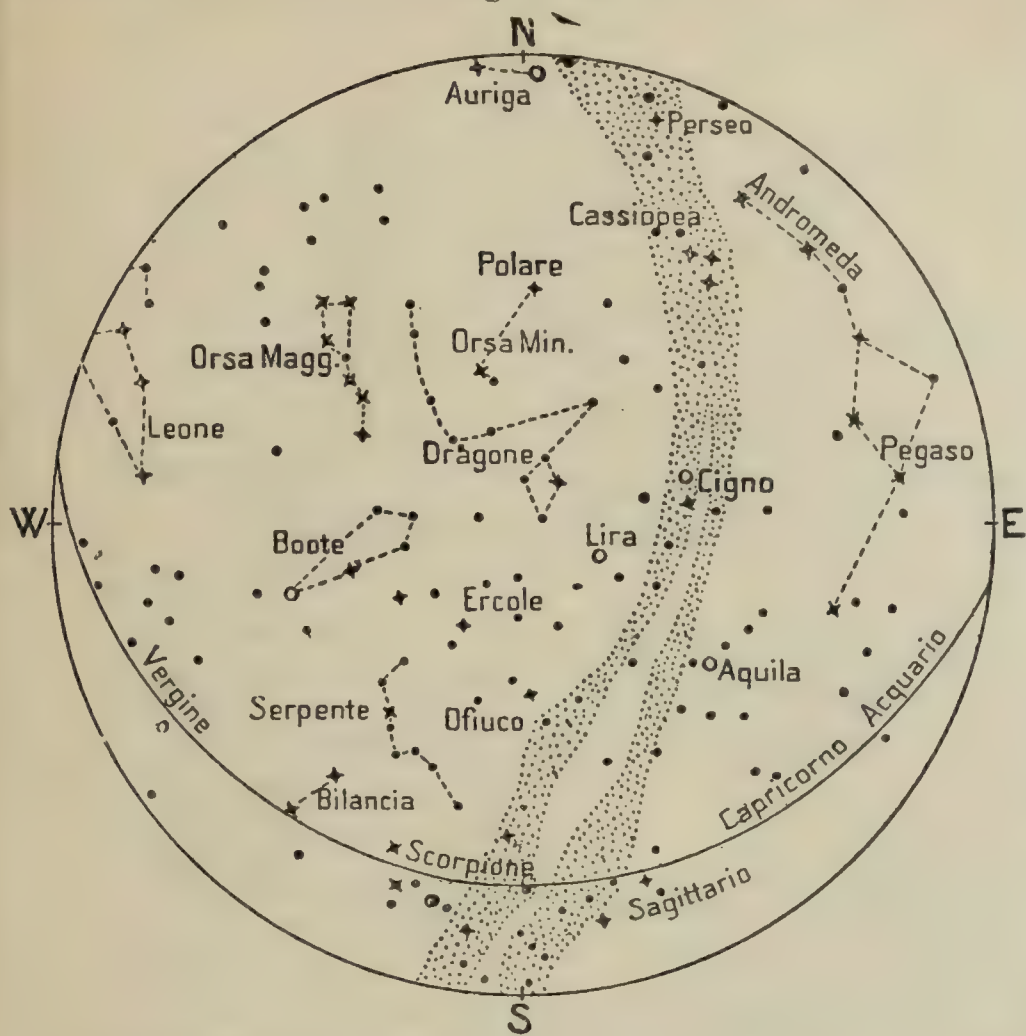
*Campbell,* L'astrophysique. — *F. de M. de Ballore.* Ephémérides sismiques et volcaniques: Novembre 1904 — Mémoire astronomique: Juin 1905 — Notes.

**Id.** — N. 6 — 16 Mai 1905.

*W.-W. Campbell.* L'astrophysique. — *O. Somville.* Phénomènes sismiques principaux enregistrés a Uccle: avril 1905.

# GLI ASTRY NEL LUGLIO 1905.

15 Luglio ore 21.



PIANETI		$\alpha$	$\delta$	Passagg. al merid. di Roma (t.m.E.c.)
Mercurio	1	7h16m	+24°. 6'	12, 51
	11	8 37	+20 .17	13, 33
	21	9 40	+14 .39	13, 55
Venere	1	3 28	+15 .24	9, 2
	11	4 6	+17 .33	9, 1
	21	4 48	+19 .25	9, 4
Marte	1	14 26	-16 .26	20, 0
	11	14 35	-17 .19	19, 30
	21	14 48	-18 .26	19, 3
Giove	1	3 37	+18 .28	9, 12
	11	3 45	+18 .54	8, 32
	21	3 52	+19 .17	9, 9
Saturno	1	22 21	-11 .58	3, 57
	11	22 19	-12 . 7	3, 16
	21	22 17	-12 .20	2, 35

## FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

L N	L P
il 2 a 18h.50m.	il 16 a 16h.32m.
P Q	U Q
il 9 a 18h.46m.	il 24 a 14h. 9m.

## PERIGEO

il 10 a 6h.  
Distanza Km. 369690.

## APOGEO

il 23 a 20h.  
Distanza Km. 404260.

## Fenomeni Astronomici.

*Il Sole* entra in Leone il 23 a 14h. 48m. in apogeo il 3 a 15h.

*Congiunzioni:* con la Luna Mercurio il 3; Marte l'11; Saturno il 19; Giove il 26; Venere il 28, fenomeno interessante. — Venere con Giove il 4, altro fenomeno interessante.

*Visibilità dei pianeti:* Mercurio, in Cancro e Leone, la sera. Venere in Toro la mattina; il 6 avrà la massima elongazione mattutina. Marte, in Bilancia, la sera e la notte. Giove, in Toro, la mattina. Saturno, in Acquario la notte e la mattina.

**Sole** (a mezzodì medio di Parigi = 12h .50m.39s . t. m. Eur. centr.)

Giorni	Asc. R	Declin	Longit.	Distanza dalla Terra in Kilom.	Semi-diametro	Parallasse orizzontale	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'Ecclittica	Equazione del tempo
1	6h.39m.	+23° 9'	98° 56'	152.000.000	15'.46"	8'', 66	1.m 9s	23°.26'.56'',65	12h 3m 28s
11	7 20	+22. 10	108 29	151.980.000	15. 46	8 , 66	1. 8	23. 26. 56, 76	12 5 10
21	8 0	+20. 34	118 1	151.540.000	15. 47	8 , 66	1. 8	23. 26. 56, 92	12 6 8

## Le Costellazioni.

*Cigno.* — Bellissima costellazione nella Via Lattea, in forma di croce. La  $\alpha$  (Deneb) si avvicina a noi. La  $\chi^2$  variabile curiosa, da 4  $\frac{1}{2}$  a 13 in 406 giorni. La 34 P, stella nuova del 1600. Presso  $\beta$  la nuova del 1670 molto probabilmente. Presso la  $\varrho$  la nuova del 1876. La T e la R variabili. La  $\beta$  doppia, gialla d'oro e zaffiro, una delle più belle, e facile a risolversi. La  $\sigma^2$  tripla, gialla e azzurre (binocolo). La  $\mu$  tripla, sistema orbitale e gruppo prospettico. La 61<sup>a</sup> doppia, la stella boreale più vicina alla Terra, dista 404000 volte il raggio dell'orbita terrestre; la luce impiega sei anni per venire da essa; sistema molto curioso. La 16c doppia; la 17  $\chi'$  doppia, sistema fisico, movimento proprio rapido. La  $\delta$  variabile. — Dirigere il binocolo a questa costellazione: è uno spettacolo incantevole: una polvere di poli d'ogni colore! Se si rivolge il binocolo alla vicina costellazione dell'Aquila, altro spettacolo simile: creazioni stupende!

F. FACCIN.



# INDICE

## ARTICOLI E MEMORIE

- ALASIA C. — Sul movimento di una sfera che rotola  
in un piano mobile non orizzontale . . . . . *Pag.* 18
- ALFANI G. — Il disastro d'India segnalato all'Osser-  
vatorio Ximeniano . . . . . " 327
- BIASUTTI R. — La temperatura circumpolare . . . . . " 97
- COLZI A. — Un nuovo oculare elioscopico . . . . . " 232
- DECIO C. — Studio sull'equazione mista di una curva  
piana algebrica . . . . . *Pag.* 209-481
- FACCIN F. — Nuovo planisfero . . . . . *Pag.* 113
- GEMELLI A. — Su di una fine particolarità di struttura  
delle cellule nervose dei vermi . . . . . " 518
- MELZI C. — Alcune date dantesche secondo le tavole  
alfonsine . . . . . " 34
- MEZZETTI P. — L'Eclisse solare del 31 Agosto 1905 . . . . . " 132
- MAFFI P. — Commemorazione del P. Timoteo Bertelli . . . . . " 289
- NECCHI L. — La teoria di Ehrlich sull'immunità . . . . . " 313
- PAOLI G. — Sulla *Phyllobiologie* di Hansgirg . . . . . *Pag.* 333-412
- RONZONI G. — A proposito della teoria della evolu-  
zione . . . . . *Pag.* 426
- TOGNOLI G. — Sopra alcune costruzioni nel metodo  
delle proiezioni ortogonali . . . . . " 325
- TONIOLO A. — Il traforo del Sempione . . . . . " 385
- ZANINI C. — Sull'indice di rifrazione delle soluzioni  
*Pag.* 3-118-193-501

## CRONACHE E RIVISTE

### Fisica.

Sulla catodo-luminescenza dei cristalli — Sulla fluo-  
rescenza del ~~vap~~ore di Sodio — Radioattività di alcune  
rocce dei pressi di Roma — Sulla dispersione elettrica  
nelle sorgenti termali di Acquasanta — Su un nuovo me-  
todo di registrazione grafica della temperatura — Sulla  
stabilità dei dirigibili . . . . . *Pag.* 42

Azione di certi fenomeni chimici ed osmotici sulla fosforescenza — Azione dei raggi N sulla sensibilità auditiva — Azioni fisiologiche dei raggi  $N_1$  di Blondlot — Azioni comparate del calore e dei raggi N sulla fosforescenza — Raggi N — Sul potere rotatorio naturale di certi corpi per i raggi N — Generalizzazione, per le vie nervose ecc. — A proposito dell'azione del magnetismo ecc. — Azioni elettive di parecchie parti del corpo ecc. — Sulla possibilità di mostrare con un fenomeno di contrasto ecc. — Emissione dei raggi  $N_1$  nei fenomeni d'inibizione — Sul potere penetrante dei raggi  $N_1$  ecc. — Sull'applicazione dei raggi Blondlot alla chimica — Rinforzo specifico della fosforescenza ecc. — Raggi X e raggi N — Azione delle oscillazioni hertziane ecc. — Sull'origine dei raggi Blondlot ecc. — Oscillazioni nervose studiate ecc. — Azione degli anestetici sulle sorgenti di raggi N — Alcuni punti di tecnica per l'esame degli organi ecc. — Sul modo di propagazione delle oscillazioni nervose — Sull'ufficio dei raggi N nei cambiamenti di visibilità ecc. — Studio del midollo spinale per mezzo dei raggi N — Su alcuni nuovi fatti osservati ecc. — Un nuovo metodo per la misura ecc. — Una nuova lampada ad incandescenza — Trasporto di energia alla distanza di 180 chilometri — Spese di impianto e di esercizio ecc. . . . . *Pag.* 241

Modificazioni della radiazione dei centri ecc. — Sopra una prova fisica dell'adattamento ecc. — Azione dei raggi N sui fenomeni biologici — Sopra un fenomeno analogo alla fosforescenza ecc. — Sull'emissione simultanea dei raggi N e dei raggi  $N_1$  — Azione degli anestetici sulle sorgenti di raggi  $N_1$  — Casi di emissione dei raggi N dopo la morte — I raggi N ed i  $N_1$  — Dell'azione che i raggi N esercitano sull'intensità — Sopra l'emissione secondo la normaie dei raggi N e di raggi  $N_1$  — Sull'emissione dei raggi N ed  $N_1$  dai corpi cristallizzati . . . . . *Pag.* 350

Dei fenomeni che accompagnano la contemplazione al buio ecc. — Sull'anestesia dei metalli — Sull'impiego dei raggi N in Chimica . . . . . *Pag.* 440

Sulla proprietà che possiede un gran numero ecc. — Contribuzioni allo stadio dei raggi N ed  $N_1$  — Azione



delle sorgenti di raggi N sull'acqua pura — Nuovo esempio di adattamento fisico — Azione dei raggi N sul tronco nervoso isolato — Emanazioni e radiazioni — Azione del campo magnetico sui raggi N ed  $N_1$  — Saggio di un metodo fotografico ecc. . . . . *Pag.*

### Chimica.

Alcune osservazioni sulle proprietà dei sali di radio — Sull'azione degli acidi ecc. — Azione dell'anidride pirocinconica ecc. — Sul cosiddetto perossido d'argento ecc. — Preparazione dell'acido silicilico — La canfora artificiale — Sulla non conduttività elettrica degli idruri metallici — Fabbricazione elettrolitica del calcio metallico — Bianco di piombo innocuo — Velocità di propagazione degli odori — Azione del silicio sull'acqua a una temperatura vicina a  $100^0$  — Sulla diminuzione apparente di energia — Alcune costanti fisiche dei fluoruri di fosforo — Sulla solubilità del silicio nello zinco e nel piombo — Sull'Europium — Sulla composizione chimica ecc. — Influenze attivanti e paralizzanti di alcuni corpi ecc. — Metodo generale di preparazione dei cloruri anidri — Relazioni fra la diffusione e la viscosità — Sulla dissociazione dei carbonati alcalini — Notizie . . . . . *Pag.* 44

Sui composti solfocianici del palladio — Acqua ossigenata allo stato nascente ecc. — Sull'esistenza di un solfato verde normale di sesquiossido di cromo — Influenza del vapor d'acqua ecc. — Presenti condizioni dell'elettrochimica ecc. — Sull'influenza reciproca delle sostanze colloidali disciolte — Classificazione dei colloidì — Nuova teoria della formazione del petrolio — Il calcio — Per lavare il mercurio — Importante applicazione del tetracloruro di carbonio . . . . . *Pag.* 149

Nuove ricerche sulle alterazioni secolari ecc. — Sull'aumento di volume della fusione liquida ecc. — Alcune nuove esperienze sulla preparazione del diamante — Azione dell'acido nitrico diluito sulle fibre vegetali — Su di un nuovo minerale radifero — Costanti fisiche del calcio: sua amalgama — Azione delle basse temperature ecc. — Nuovo procedimento di produzione dell'idrogeno *Pag.* 255

Di alcune nuove fibre per la fabbricazione della carta  
 — Lo sgrassamento delle lane mediante il silicato di sodio  
 — Metodo colorimetrico per determinare ecc. — Impiego  
 del tetracloruro di carbonio ecc. — Sull'azione degli agenti  
 atmosferici ecc. — Un nuovo zucchero — Società chimica  
 di Roma — Gli stabilimenti della Società Metallurgica Ita-  
 liana — Il più grosso diamante . . . . . *Pag.* 356

**Matematica.**

Sulle condizioni invariantive ecc. — Osservazioni ad  
 un teorema ecc. — Sulle serie di funzioni analitiche —  
 Sulla Jacobiana di una rete di superficie algebriche — Sul-  
 l'equilibrio elastico di una lastra indefinita — Sopra alcune  
 relazioni identiche ecc. — Sulle superficie algebriche ecc.  
 — Sui gruppi di proieività — Sulle equazioni di Moutard  
 con gruppi ecc. — Sulle equazioni differenziali ecc. — Sulla  
 distribuzione delle radici ecc. — Corrispondenza fra Leo-  
 nardo Eulero e Giovanni I Bernoulli — Come si deve scri-  
 vere la storia delle matematiche — Storia delle matema-  
 tiche nel XVI e XVII secolo — III Congresso Interazio-  
 nale dei Matematici ad Heidelberg . . . . . *Pag.* 57  
 Congresso di filosofia . . . . . " 362  
 I tre problemi classici degli antichi ecc. — Sulla qua-  
 dratura del cerchio — Il latus rectum della spirale ecc.  
 — Sulle superficie di Bonnet ecc. . . . . *Pag.* 443

**Astronomia.**

Variazione perpetua del polo — La parallasse solare  
 dedotta dalle fotografie di Eros — Formazione di crateri  
 lunari — Velocità radiali delle Pleiadi — Le Leonidi  
 nel 1904 — Velocità radiale della nebulosa di Orione —  
 Periodicità degli spostamenti del polo . . . . . *Pag.* 64  
 Le grandi manifestazioni dell'attività solare nel mese  
 corrente — Rotazione di Mercurio — Rapidi cambiamenti  
 in una macchia solare — Posizione dell'asse di rotazione  
 di Marte . . . . . *Pag.* 159  
 Scoperta di un sesto satellite di Giove . . . . . " 260  
 Scoperta del nono e del decimo satellite di Saturno  
 — Scoperta del settimo satellite di Giove — Elementi  
 della Cometa 1904 . . . . . *Pag.* 453



**Mineralogia.**

Rivista di mineralogia e cristallografia italiana — Gli specchi piani come rappresentazione ecc. . . . . *Pag.*

**Geologia-Paleontologia.**

La forma microsferica della *Cyclammina cancellata* — Sulle condizioni sfavorevoli per i pozzi artesiani ecc. — Contributo allo studio del Trias superiore del Montenegro — Rettili fossili giganti (*Knowledge*) — Una ipotesi sullo stato interno della Terra . . . . . *Pag.* 70

Anfibolo secondario del gruppo ecc. — Osservazioni geologiche fatte alle falde dell'Appennino ecc. — Su alcuni terreni eocenici della Dalmazia — Sulla stratigrafia del Vulcano Laziale — Nuove scoperte geologiche nel Sudan — La caverna di Bosséa nelle Alpi Marittime . . . . . *Pag.* 162

Schizzo orogenetico delle catene ecc. — Osservazioni geologiche raccolte dalla missione Chari-lago Tchad. — L'uomo e il mammoth, nel quaternario di Parigi — Considerazioni sul modo di solidificazione ecc. — I Sali della regione del Tchad — Sull'estensione dei mari cretacei in Africa — Il Mappamondo sismico — L'epoca glaciale in Australia — Il fuoco centrale — Studi e rilievi geologici del suolo di Roma ecc. . . . . *Pag.* 363

I giacimenti di salgemma in Sicilia e la loro età geologica . . . . . *Pag.*

**Geografia-Meteorologia.**

Sulle piogge di sabbia ecc. — Sulla inversione della temperatura — Di una presunta stazione veneziana ecc. — Su di una caratteristica località Toscana — Deliberazioni prese dall'VIII Congresso Geografico internazionale — Uno sguardo sull'opera scientifica ecc. — L'approfondimento di gole alpine ecc. — Spedizione idrografica nell'Oceano Indiano — Nuova spedizione Powel-Cotton — Risultati meteorologici della spedizione antartica — L'esplorazione del lago Baikal . . . . . *Pag.* 73

Nei paesi Galla a sud dello Scioa — Il progressivo abbassamento delle acque di sottosuolo — Sopra le risorgenti di Wells ecc. — Per la spedizione nella Nuova Guinea olandese — Terra di Ellesmere — Il terremoto

del 28 settembre 1904 in Siberia — Carta delle Piogge ecc. — Risultati delle osservazioni meteorologiche ecc. — Il massimo termometrico d' Aprile . . . . . *Pag.* 165

Una recente ascensione scientifica al Vesuvio — Bibliografia Geografica della Regione Italiana — Distribuzione della popolazione dell'Istria ecc. — Di una caratteristica impronta toponomastica ecc. — I laghi di Grimsel del gruppo del San Gottardo — Lo stato dei ghiacciai europei — Il lago Cossogol nella Mongolia — Rilevamento delle coste delle Filippine — Un viaggio di esplorazione in Australia — Osservazioni sulla luce zodiacale — Ascensioni di cervi volanti ecc. — Sulla durata dello splendore del Sole in Sicilia . . . . . *Pag.* 367

**Botanica.**

Diatomées récoltées en Cochinchine -- Diatomee contenute nel canale alimentare ecc. — Di una forma speciale ecc. — Studi sull'assimilazione del carbonio nei vegetali ecc. — Notizie preliminari sulle arboricole della flora italiana — Sopra la particolare localizzazione di una colonia batterica ecc. . . . . *Pag.* 79

De la chaleur vitale chez les plantes — Una nuova patata — Nuevas formas espanolas de plantas . . . *Pag.* 177

Le Peupliers au point de vue cultural et pratique — Sopra un caso d'infezione ecc. — Assimilation chlorophyllienne en l'absence d'oxygene — Un codice erbario anonimo . . . . . *Pag.* 267

Note sur le platane — La culture du riz au Tonkin — Une Bignoniacee à gomme de Madagascar — Dissemination des Champignons — Action du magnésium et de la magnésie sur les microbes — Generi nuovi di Croococaceae — Les térébenthines — Sur les changements de composition ecc. . . . . *Pag.* 372

Intorno alla nebbia o mal bianco dell'Evonymus japonica — Sulla traspirazione di alcune piante a foglie sempre verdi — Appunti algologici per l'Anatolia — Intorno a un alcaloide del Papaver dubium . . . . . *Pag.* 455

**Zoologia.**

Les crabes — La fosforescenza del mare — Gli animali rari . . . . . *Pag.* 172



La Femmina del *Coris Julis* ecc. — Dei segni esterni atti a rilevare ecc. — Sur la biologie des Cestodes — Una invasione di cavallette a Velletri . . . . . *Pag.* 263

Secondo elenco d'Idragne del Pavese — Generi specie nuovi di idracnide . . . . . *Pag.* 454

### **Fisiologia.**

Ricerche sulla meccanica dell'apparato digerente del pollo ecc. — L'acapnia prodotta dalle iniezioni di soda nel sangue — Misura della sensibilità gustativa presso l'uomo e la donna — La crescita dell'uomo e degli esseri viventi in genere — Una esperienza d'alimentazione vegetariana — Il mal di montagna . . . . . *Pag.* 67

Ulteriori ricerche intorno all'azione ecc. — Ricerche sulla meccanica dell'apparato digerente del pollo — Ancora alcuni casi di udizione colorata . . . . . *Pag.* 260

**Biologia.** . . . . . *Pag.* 175

### **Anatomia.**

Notes histologiques sur la capsule surrénale des amphibes — Dell'esistenza di particolari formazioni ecc. — Untersuschungen über den Bau der Zelle — On the structure of the Prythrociste — Sui metodi di colorazione ecc. — Sullo stato attuale del neurone — Sulle risoluzioni nucleolari ecc. — Ueber bau und secretion der Drüsen der Iroschaud — Anatomische Hefte — Sulla funzione ghiandolare ecc. — Traité d'anatomie topographique — Ueber Hyperdaktylie des Meuschen — Sull'esistenza di un tessuto mieloide ecc. — Zeitt. f. wissens. Mikrosk. — Sulla presenza di ghiandole mucose ecc. — Sul sistema arterioso degli squalidi . . . . . *Pag.* 543

### **Bibliografie.**

*D' Ostwald*, Éléments de Chimie Inorganique — *A. Naccari*, Sulla dispersione della elettricità ecc. — *Q. Maiorana* Ricerche ed esperienze di telefonia senza filo — *A. Lo Surbo*, Sulle pretese variazioni di peso ecc. — *I Schincaglia*, Un'opportuna disposizione sperimentale ecc. — *I Schincaglia*, Fenomeni provocati da scientille elettriche su di altre, ecc. — *E. Castelli*, Ricerche sperimentali sugli armonici ecc. — *C. Caprini*, Sulla variazione di resistenza

del bismuto ecc. — *A. Filippini*, Sopra il fenomeno di Hertz — *A. Bernini*, Sull'influenza della temperatura ecc. — *L. Giuganino*, Sopra il potenziale elettro-dinamico Pag. 83

*G. Tuccimei*, Elementi di Geologia e di Geografia fisica per uso degli Istituti tecnici ecc. — *G. Claude*, L'électricité à la portée de tout de monde — Annuaire pour l'an 1905 — *Pozzi-Escot*, Traité élémentaire de physico-chimie — *G. Costanzo*, Sulla radioattività dei prodotti solidi ecc. — Un'Edizione Poliglotta Dantesca . Pag. 180

*Stanislas Meunier*, La Géologie expérimentale — *Hans Hess*, Die Gletscher — *W. Nerust e A. Schönflies*, Einführung in die mathematische ecc. — *W. Ostwald*, Grundlinien der organischen chemie Zweite — *Lazzeri*, Sull'utilità ed importanza della storia delle matematiche — *Henri Abraham*, Recueil d'expériences élémentaires de physique — Annuaire du Bureau des Longitudes pour l'an 1905 — *I. Rodet*, Résistance, inductance et capacité — *A. Marx*, L'éther principe universel des forces — *P. Coustan*, Cours élémentaire d'Astronomie et de Navigation — *P. Besson*, Le Radium et la radioactivité — *R. Blondlot*, Raggi « N » — *D. Bordier*, Les rayons N et les rayons  $N_1$  — *A. Righi*, Il Radio — *P. Curie*, Il Radio . . . . . Pag. 270

*F. Rizzatti*, Dalla pietra filosofale al radio — *G. Licciardelli*, Il Furetto — *W. Oels*, Lehrbuch der Naturgeschichte . . . . . Pag. 377

*F. M. Sotta*, La Meccanica dell'infinito — *G. Motta*, Il telefono — *L. Seguenza*, Il geologo in campagna e nel laboratorio — *Foveau de Courmelles*, L'année électrique, électrothérapique et radiographique — *A. Londe*, La photographie à l'éclair magnésique — *G. Draux*, La photogravure pour tours — *G. Cariati*, Manuale dell'ingegnere civile e dell'architetto — Nouveau dictionnaire des sciences et de leurs applications — Tavole scomponibili di macchine ed apparecchi — *Antonio Stoppani*, Corso di Geologia — *Carlo Riva*, Le rocce granitoidi e filoniane della Sardegna — *Szalay*, Sulla sensibilità degli apparecchi dei temporali — *W. Gallenkamp*, Un nuovo pluviometro — *G. Ercolini*, Ricerche intorno alle proprietà elastiche ecc. — *M. Razeto*, Di un presunto fenomeno d'elettrolisi ecc.



— *A. Righi*, Sulla radioattività dei metalli usuali — *O. M. Corbino*, Sulla viscosità dielettrica dei condensatori — *V. Buscemi*, Trasparenza dei liquidi per le onde hertziane — *G. Agamennone*, La determinazione dei badisismi ecc. — *G. Di Paola*, Fenomeni geo-fisici ecc. — *G. O. Squier*, On the absorption of electromagnetic waves, by living vegetable organism . . . . . Pag. 457

*George Rudorf*, Das Periodische System, ecc. — *Gustav Schultz*, Kurzes Lehrbuch der chemischen Technologie — *Johann Walter*, Aus der Praxis der Anilinfarben fabrikation — *Felix B. Ahrens*, Handbuch der Elektrochemie — *C. M. Viola*, Grundzüge der Kristallographie — *W. Ostwal*, Die Schluche der Chemie — *P. Ferchland*, Grundriss der reinen und angewandten Elektrochemie — *Elexander Smith*, Praktische Uebungen zur Einföhrung in die Chemie — *August Sieberg*, Handbuch der Erdbebenkunde — *Olof Linders*, Die Formelzeichen — *H. Brocard*, Louis de Puget, François Lamy, ecc. — *J. Thirion S. J.*, L'Evoluzione dell'Astronomia Greca . . . . . Pag.

#### Notizie Varie.

Prove di consumo di vapore colle turbine Parsons — Nuovo metallo Radio-Argentifero . . . . . Pag. 87

#### Necrologie.

Il Padre Timoteo Bertelli . . . . . Pag. 185  
Paolo Tannery — Marc Thury . . . . . " 281  
Edoardo Richter . . . . . " 379

#### Illustrazioni nel testo.

Il Padre Timoteo Bertelli . . . . . Pag. 186

La Valle dell'Ossola e il Sempione — Profilo geologico del Sempione ecc. — Profilo geologico del gruppo del Sempione, ecc. — Tracciato della galleria ecc. — Presa d'acqua del Rodano ecc. — Veduta dei Cantieri di Briga — Tubazione in ghisa e ferro ecc. — Veduta d'assieme ecc. — Lo sbocco della galleria ecc. — Perforatrice Brandt isolata — Sorgenti della galleria del Sempione ecc. . . . . Pag. 389

#### Tavole.

Sopra alcune costruzioni nel metodo delle proiezioni ortogonali . . . . . Pag. 326

Su di una fine particolarità di struttura delle cellule nervose dei vermi . . . . . Pag. 520

† PIETRO MAFFI *Direttore Responsabile.*

Pavia, 1905. Prem. Tip. Succ. Fratelli Fusi.

## RIVISTA

DI

## FISICA, MATEMATICA E SCIENZE NATURALI

PUBBLICAZIONE PERIODICA MENSILE

DELLA SOCIETÀ CATTOLICA ITALIANA PER GLI STUDI SCIENTIFICI

SEZIONE III.

## SOMMARIO

*Articoli e Memorie:*

- C. DECIO - Studio sull'equazione mista di una  
curva piana algebrica . . . . . Pag. 481
- C. ZANINI - Sull'indice di rifrazione delle solu-  
zioni . . . . . 501
- A. GEMELLI - Su di una fine particolarità di strut-  
tura delle cellule nervose dei vermi . . . . . 518

*Cronache e Riviste:*

FISICA . . . . .	Pag. 533
MINERALOGIA . . . . .	» 539
GEOLOGIA . . . . .	» 541
ANATOMIA . . . . .	» 543
BIBLIOGRAFIA . . . . .	» 547
INDICE . . . . .	» 568

DIRETTORE - Monsignor PIETRO MAFFI *Arcivescovo di Pisa.*

## SEGRETARI:

Dott. Marco Salvadori - Pisa e Dott. Antonio Toniolo - Pisa.

*Inviare quanto riguarda l'amministrazione e la compilazione al*

Prof. Ferdinando Rodolfi nel Seminario di Pavia.

PAVIA

PREMIATA TIPOGRAFIA SUCCESSORI FRATELLI FUSI

Largo di Via Roma N. 7.



Hanno versato l'abbonamento per l'anno 1905 dal 13 Maggio al 10 Giugno:  
203 L. 12 — 205 L. 12 — 206 L. 12 — 315 L. 12 — 340 L. 12 — 360 L. 10  
— 418 L. 8 — 426 L. 12 — 449 L. 12.

*Errata-Corrige* — 448 L. 10 pel 1905 e non pel 1904.

***Opuscolo d'occasione:***

D.<sup>R</sup> TONIOLO ANTONIO RENATO

*Il Traforo del Sempione*

Pag. 32 in carta lucida con numerose illustrazioni, L. 0,30.

*Spazio disponibile*

D.<sup>r</sup> F. KRANTZ  
RHEINISCHES MINERALIEN-CONTOR IN BONN A. RHEIN.  
36 Herwarthstrasse 36.

**A**i Direttori di Musei, ai Professori degli Istituti Tecnici,  
Licei e delle Scuole Normali, ai Rettori dei Collegi e dei  
Seminari che hanno bisogno e desiderano fare acquisti di  
fossili e minerali si raccomanda la

## CASA D.<sup>r</sup> F. KRANTZ DI BONN

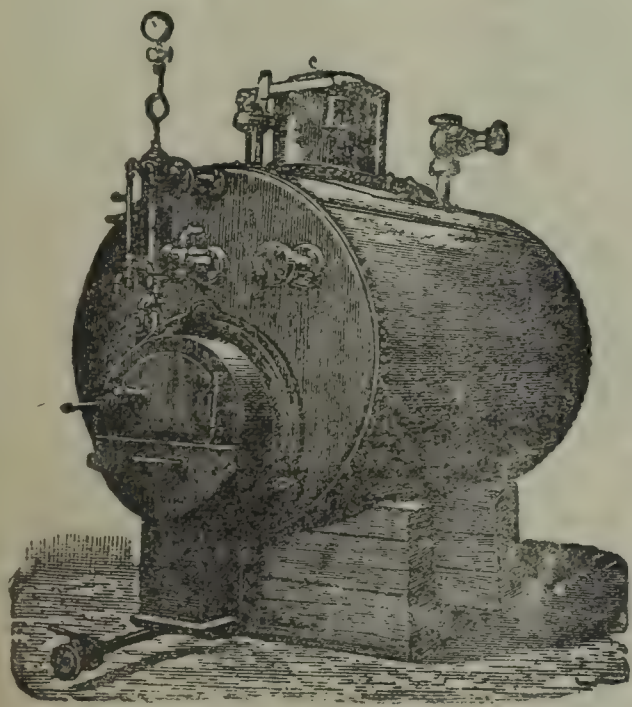
che, fondata nel 1833, fu premiata a Mainz 1842, Berlin 1844,  
London 1854, Paris 1855, London 1862, Paris 1867, Sidney 1879,  
Bologna 1881, Antwerpen 1885, Chicago 1893, Brüssel 1897.

## ING. GUZZI, RAVIZZA & C.

OFFICINA DI COSTRUZIONI

Ricapito: Via S. Paolo 14 - MILANO - Officina: Via Pergolesi (Tram Loreto) 11.

Premiati con medaglia d'oro alle Esposizioni di Palermo 1891, Genova 1892, Torino 1898 e Como 1899.



IMPIANTI COMPLETI DI RISCALDAMENTO AD ARIA CALDA  
TERMOSIFONI

E

RISCALDAMENTI A VAPORE

*a bassa ed alta tensione*

CON REGOLATORI SPECIALI BREVETTATI

(regolatore della combustione ed alimentatore automatico)

ESSICCATOI PER INDUSTRIE

SPECIALITÀ IN IMPIANTI DI TERME



# CATTANEO ANGELO

FORNITORE DI R. PALAZZI DEMANIALI

*Meccanico del Gabinetto di Fisica del R. Liceo Beccaria*

FORNITORE DI COLLEGI E DI SEMINARI

FABBRICA E RIPARA

APPARECCHI DI FISICA

MILANO — VIA UNIONE N. 9 — MILANO

## Ditta F. KORISTKA

MILANO - Via Revere N. 2. - MILANO

UNICA FABBRICA NAZIONALE DI MICROSCOPI

Ditta fornitrice

di tutti i Gabinetti Universitari del Regno

### MICROSCOPIO PER BATTERIOLOGIA

completo, composto di **Stativo grande modello** secondo figura, con tavolino girevole rotondo a viti di centramento e per lo spostamento anche del preparato, apparato Abbe e diaframma ad iride, revolver, obbiettivi 3 e 7\* a secco, 1/12" immersione omogenea, oculari 2,4, ingrandimenti fino a 1000 diametri, L. 410.

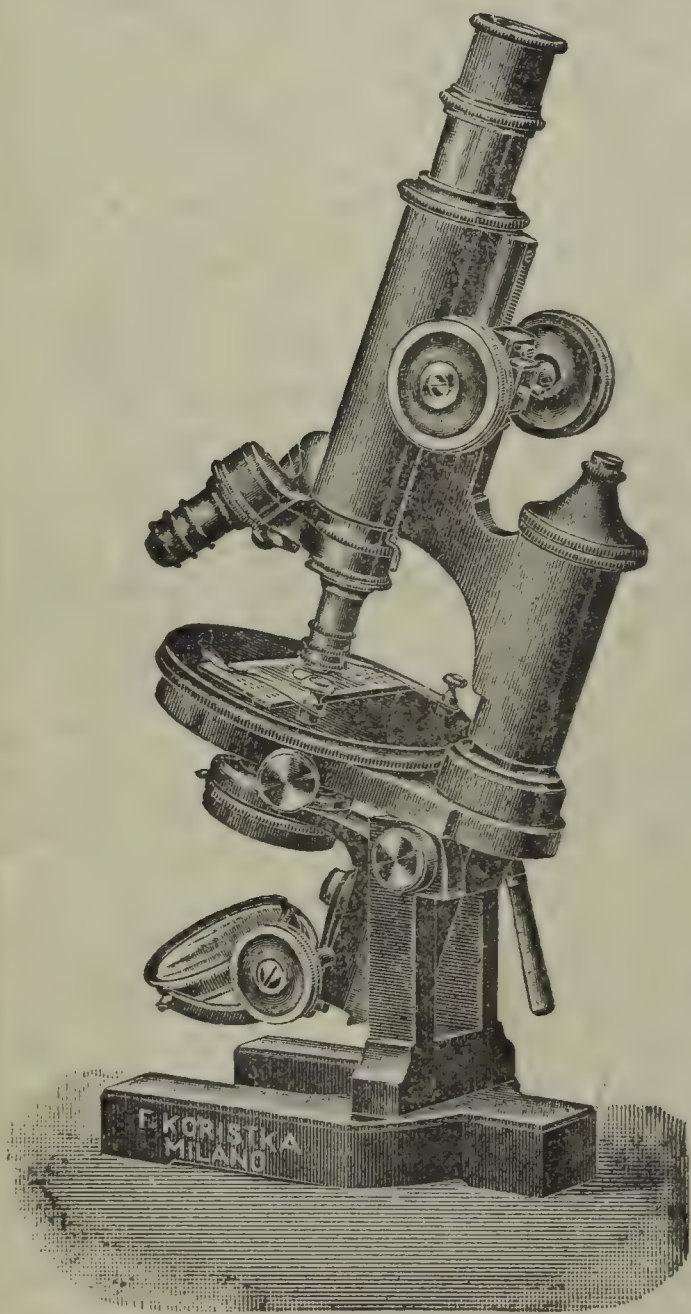
MICROSCOPI SPECIALI PER MINERALOGIA  
» » FOTOGRAFIA

APPARECCHI COMPLETI DA MACRO E MICROPROIEZIONE

Catalogo generale gratis di MICROGRAFIA

**OBBIETTIVI FOTOGRAFICI Brevetto Zeiss**

Catalogo relativo gratis.



D. F. KRANTZ

RHEINISCHES MINERALIEN-CONTOR IN BONN A. RHEIN.

36 Herwarthstrasse 36.





















UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA

505RIV

C001

RIVISTA DI FISICA, MATEMATICA E SCIENZE

11 1905



3 0112 016709203